

TRABAJO FIN DE GRADO

Grado en ingeniería mecánica

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL MUNICIPAL DE TORDERA



Memoria

Autor: Iván Hidalgo Rodríguez
Director: Bàrbara Sureda Carbonell
Convocatoria: Octubre 2017

---Visto bueno-autorización de defensa del TFG---



Resum

Aquest Treball de Fi de Grau tracta sobre el diagnòstic ambiental del municipi de Tordera. Per a la seva realització, s'han seguit les pautes de l'Agenda 21, dissenyada per promoure el desenvolupament sostenible. Concretament, aquest treball es centra en el procés de diagnosi ambiental aplicada al municipi en qüestió. Aquest es el primer pas necessari per l'elaboració de l'Agenda 21. S'ha decidit aplicar aquest estudi a Tordera donat que encara no disposa d'un diagnòstic ambiental oficial.

Primer s'ha realitzat una introducció al procés de diagnosis, ubicant l'estudi mediambiental municipal dintre del seu context històric y analitzant algunes referències internacionals com la Cimera de la Terra a Rio de Janeiro en 1992, la Carta de Aalborg, etc. També s'han presentat les característiques de l'Agenda 21.

A continuació s'ha realitzat el diagnòstic ambiental municipal. Aquest ha consistit en una cerca d'informació sobre tots el àmbits que poden estar relacionats directa o indirectament amb l'estat mediambiental del municipi. S'han estudiat els factors socials, ecològics y econòmics per tal de concloure amb un diagnòstic estratègic en el que es pretén analitzar i identificar els punts forts i dèbils de Tordera, identificant també les possibles àrees de millora.

Per finalitzar, s'han redactat una sèrie de propostes sobre els punts considerats dèbils a nivell mediambiental. D'aquest treball s'extreu que Tordera no es un municipi amb greus problemes mediambientals, consta d'amplis paratges naturals en la seva majoria ben conservats y amb una gran diversitat biològica.

Resumen

Este Trabajo de Fin de Grado trata sobre el diagnóstico ambiental del municipio de Tordera. Para su realización se han seguido las pautas del Programa 21, diseñado para promover el desarrollo sostenible. Concretamente, este trabajo se centra en el proceso de diagnóstico ambiental aplicada a dicho municipio. Este es el primer paso necesario para la elaboración del Programa 21. Se ha decidido aplicar este estudio a Tordera dado que aún no dispone de un diagnóstico ambiental oficial.

Primero se ha realizado una introducción al proceso de diagnóstico, ubicando el estudio medioambiental municipal dentro de su contexto histórico y analizando algunas referencias internacionales como la Cumbre de la Tierra de Río de Janeiro en 1992, la Carta de Aalborg, etc. También se han presentado las características del Programa 21.

A continuación se ha realizado el diagnóstico ambiental municipal. Este paso ha consistido en una búsqueda de información sobre todos los ámbitos que puedan estar relacionados directa o indirectamente con el estado medioambiental del municipio. Se han estudiado los factores sociales, ecológicos y económicos para finalmente concluir con un diagnóstico estratégico en el que se pretenden analizar e identificar los puntos fuertes y débiles de Tordera, identificando también las posibles áreas de mejora.

Para finalizar, se han redactado una serie de propuestas sobre los puntos considerados débiles a nivel medioambiental. De este trabajo se extrae que Tordera no es un municipio con graves problemas medioambientales, cuenta con amplios parajes naturales en su mayoría bien conservados y con una gran diversidad biológica.

Abstract

This Final Project is an environmental diagnosis based on Tordera. The rules established on the Program 21 have been followed in order to write this project. The Program 21 was created with the aim of promoting a sustainable developing. This project is focused on the process of an environmental diagnosis applied on a town. This is the first step for the elaboration of the Program 21. This study has been applied on Tordera due to the fact that this village still doesn't have an official environmental diagnosis.

First of all, an introduction to the process of diagnosis has been redacted, explaining the historical context around this type of studies and analyzing some international references as the Summit of the Earth Río de Janeiro 1992 or the Aalborg agreement. Moreover, the principal characteristics of Program 21 have been described.

The next step was the realization of the town environmental diagnosis. This has been formed by a research of information about all kind of issues related directly or indirectly with the environmental state of the town. Social, ecological and economic issues have been studied to conclude with a strategic diagnosis in what is pretended to analyze and identify the strengths and weak points.

To finalize, a list of proposals for improving the weak points have been redacted. We can conclude saying that Tordera is not a town with heavy environmental problems, it has a large area of natural places well conserved and a huge biodiversity.

Agradecimientos

En primer lugar debo expresar mi más sincero agradecimiento a la tutora de este trabajo de final de grado, Bàrbara Sureda, por la ayuda recibida y los consejos dados a lo largo de la realización de este trabajo que me han sido de gran ayuda para poder superar las barreras que han ido apareciendo en el camino.

Debo agradecer también al Ayuntamiento de Tordera su implicación en el trabajo, prestándose a facilitarme toda la información de la que han dispuesto cuando ha sido necesario.

Por último, agradecer a mi familia y amigos todos los ánimos, que han sido imprescindibles para poder seguir adelante en los momentos más difíciles.



Índice

| | |
|--|------------|
| RESUM | II |
| RESUMEN | III |
| ABSTRACT | IV |
| AGRADECIMIENTOS | V |
| 1. INTRODUCCIÓN | 9 |
| 1.1. Cumbre de la Tierra 1992, Río de Janeiro. | 9 |
| 1.2. Río +20 | 10 |
| 1.3. Programa 21 | 11 |
| 1.3.1. Prólogo | 11 |
| 1.3.2. Carta de Aalborg | 12 |
| 1.3.3. Estructura de la Agenda 21 | 13 |
| 1.3.4. Citas destacables | 13 |
| 1.3.5. Resumen de objetivos | 15 |
| 1.3.6. Metodología | 16 |
| 2. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE TORDERA | 21 |
| 2.1. Generalidades del territorio | 21 |
| 2.2. Entorno físico | 23 |
| 2.3. Urbanismo | 24 |
| 2.3.1. Plan General de Ordenación Urbana | 24 |
| 2.3.2. Protección de bienes y espacios naturales | 27 |
| 2.3.3. Desarrollo urbanístico | 27 |
| 2.3.4. Escenarios de futuro | 28 |
| 2.3.5. Viviendas y locales | 29 |
| 2.4. Estructura socioeconómica | 32 |
| 2.4.1. Datos principales de la población | 32 |
| 2.4.2. El crecimiento | 35 |
| 2.4.3. Movimiento natural | 36 |
| 2.4.4. Movimiento migratorio | 36 |
| 2.4.5. Distribución y proyecciones | 37 |
| 2.4.6. Ocupación y economía | 37 |
| 2.5. Movilidad | 38 |

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 2.5.1. | Movilidad obligada por trabajo | 40 |
| 2.5.2. | Movilidad obligada por estudio | 46 |
| 2.6. | Biodiversidad..... | 51 |
| 2.6.1. | Los estanques de Tordera. | 52 |
| 2.6.2. | La Isla de Tordera..... | 53 |
| 2.6.3. | Prados del Gai..... | 53 |
| 2.6.4. | Robleda de Tordera | 54 |
| 2.7. | Agua..... | 55 |
| 2.7.1. | Analíticas..... | 55 |
| 2.7.2. | Consumos y abastecimiento de agua | 60 |
| 2.7.3. | Tratamiento de agua potable..... | 61 |
| 2.8. | Residuos | 62 |
| 2.8.1. | Residuos municipales | 63 |
| 2.8.2. | Residuos industriales..... | 67 |
| 2.9. | Contaminación atmosférica..... | 72 |
| 2.9.1. | Introducción | 72 |
| 2.9.2. | Emisiones..... | 72 |
| 2.9.3. | Índice de capacidad | 74 |
| 2.10. | Ruido | 75 |
| 2.10.1. | Introducción | 75 |
| 2.10.2. | Análisis del ruido..... | 75 |
| 2.11. | Estructura energética..... | 79 |
| 2.11.1. | Consumos energéticos | 79 |
| 3. | DIAGNÓSTICO ESTRATÉGICO | 82 |
| 3.1. | Urbanismo..... | 82 |
| 3.1.1. | Puntos fuertes | 82 |
| 3.1.2. | Áreas de mejora | 82 |
| 3.2. | Estructura socioeconómica..... | 83 |
| 3.2.1. | Puntos fuertes | 83 |
| 3.2.2. | Áreas de mejora | 83 |
| 3.3. | Movilidad..... | 84 |
| 3.3.1. | Puntos fuertes | 84 |
| 3.3.2. | Áreas de mejora | 85 |
| 3.4. | Biodiversidad..... | 85 |
| 3.4.1. | Puntos fuertes | 85 |
| 3.4.2. | Áreas de mejora | 85 |

| | | |
|-----------|-----------------------------------|------------|
| 3.5. | Agua | 86 |
| 3.5.1. | Puntos fuertes..... | 86 |
| 3.5.2. | Áreas de mejora | 86 |
| 3.6. | Residuos..... | 86 |
| 3.6.1. | Puntos fuertes..... | 86 |
| 3.6.2. | Áreas de mejora | 87 |
| 3.7. | Contaminación atmosférica | 87 |
| 3.7.1. | Puntos fuertes..... | 87 |
| 3.7.2. | Áreas de mejora | 88 |
| 3.8. | Ruido | 88 |
| 3.8.1. | Puntos fuertes..... | 88 |
| 3.8.2. | Áreas de mejora | 88 |
| 3.9. | Estructura energética | 89 |
| 3.9.1. | Puntos fuertes..... | 89 |
| 3.9.2. | Áreas de mejora | 89 |
| 4. | PROPUESTAS DE MEJORA | 90 |
| | CONCLUSIONES | 97 |
| | PRESUPUESTO | 101 |
| | IMPACTO AMBIENTAL | 103 |
| | BIBLIOGRAFÍA | 105 |

1. Introducció

El objetivo principal de este Trabajo de Fin de Grado es elaborar un estudio medioambiental a nivel local sobre el municipio de Tordera, perteneciente a la provincia de Barcelona. La elaboración de este diagnóstico es el primer paso para la realización del documento completo conocido como Programa 21. Éste documento consiste en varias fases: un diagnóstico ambiental, un Plan de Acción Local para la Sostenibilidad y Planes Especiales de Regularización de Uso del Suelo No Urbanizable. Entre los objetivos del Programa 21 están los relacionados con el compromiso social como pueden ser la mejora del medio ambiente y la sostenibilidad en los municipios. Por este motivo es necesario introducir el Diagnóstico Ambiental dentro del contexto i los referentes globales adecuados.

1.1. Cumbre de la Tierra 1992, Río de Janeiro.

Una Cumbre de la Tierra consiste en una conferencia de las Naciones Unidas que trata sobre el medio ambiente y el desarrollo. Concretamente, La de Río 92 es de gran interés, ya que pone especial atención en el término desarrollo sostenible. Participaron unos 200 países y 400 representantes de ONG.

Con el objetivo de explicar de dónde viene el documento Agenda 21 i cuál es su función, es fundamental conocer algunos de los principios establecidos en esta cumbre:

En cuanto a la declaración de Río sobre Medio Ambiente y Desarrollo, se insiste sobretudo en el desarrollo humano y la protección de los recursos naturales, así como en la necesidad de actuar en favor de la paz y en contra de la pobreza.

- Los humanos constituyen el centro de las preocupaciones relacionadas con el desarrollo sostenible. Toda persona tiene derecho a una vida saludable i productiva en armonía con la naturaleza.
- El derecho al desarrollo se ha de ejercer de forma que responda a las necesidades de desarrollo y ambientales de las generaciones presentes y futuras.
- Con el objetivo de conseguir un desarrollo sostenible, es fundamental que la protección del medio ambiente sea parte inherente al proceso de desarrollo y no podrá considerarse de forma aislada al mismo.



Ilustración 1: Esquema de un desarrollo sostenible.

Fuente: <http://tuplanetavital.org/actualidad-planetaria/%C2%BFdesarrollo-sustentable-o-sostenible/>

Un desarrollo sostenible garantiza la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras. Es estrictamente necesario que se garanticen estas necesidades con el máximo respeto posible hacia los sistemas ecológicos. Por lo tanto, un desarrollo sostenible implica directamente un uso sostenible de los recursos del ecosistema. Como se aprecia en la *Ilustración 1*, este tipo de desarrollo se basa en 3 pilares y sus relaciones: desarrollo económico, desarrollo social y protección del medio ambiente. La sostenibilidad consiste en el punto de equilibrio entre estos campos (Naciones Unidas 2011).

Entre los resultados de la realización de esta cumbre destacan la aprobación de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (que persigue la reducción de las emisiones de gases productores del efecto invernadero y que lleva más adelante hacia la firma del protocolo de Kyoto 1997), la Declaración de Río de Janeiro sobre Medio Ambiente y Desarrollo, la Convención sobre Diversidad Biológica y también el Programa 21.

Éste último documento es un referente para la aplicación del desarrollo sostenible en todo el mundo. El Programa 21 trata temas como la salud; la contaminación del aire, mares, bosques y montañas; la desertificación; la gestión de recursos hídricos, la gestión de residuos, la agricultura, el saneamiento y la vivienda.

1.2. Río +20

Cumbre llevada a cabo de nuevo en Río de Janeiro denominada así dado que se celebró exactamente 20 años después de la conferencia celebrada en río en 1992.

Como resultado de esta cumbre se obtiene un documento llamado “*El futuro que queremos*”, el cual recoge una serie de medidas necesarias para llevar a cabo un desarrollo sostenible. Las tres principales temáticas que se trataron fueron la economía verde (economía destinada a promover el

desarrollo sostenible), la erradicación de la pobreza y la necesidad de cambio del entorno institucional para llevar a buen término este desarrollo (CEPAL 2012).

Además, en esta cumbre se identificaron 7 áreas que necesitan de una atención primordial: la disponibilidad de lugares de trabajo decentes, energía, ciudades sostenibles, seguridad alimentaria, agricultura sostenible, agua, mantenimiento de los océanos y preparación para posibles desastres naturales (Naciones Unidas 2011).

1.3. Programa 21

1.3.1. Prólogo

Se le denomina Programa 21 dado que consiste en una lista detallada de temas los cuales necesitan atención. El número hace referencia al siglo XXI.

El objetivo de dicho programa (resultado de un acuerdo de la ONU) es promover el desarrollo sostenible en un ámbito universal y, por supuesto, nacional y local.

Está claro que, desde hace años, el mundo se encuentra en una situación de desigualdad y desequilibrio entre naciones provocando un aumento considerable de la pobreza, descontrol de las enfermedades, crecimiento del hambre, falta de educación y un constante deterioro de los ecosistemas. A partir de estos condicionantes nos encontramos en la necesidad de llevar a cabo iniciativas que solucionen, o como mínimo mejoren, los problemas relacionados con el medio ambiente y el desarrollo sostenible. Se trata de llegar a satisfacer las necesidades básicas de manera igualitaria a escala mundial sin que perjudique a los ecosistemas. Dadas las condiciones actuales es altamente necesario tener perspectivas de un futuro más seguro y próspero. Por tanto se necesita de una asociación mundial de naciones que realicen este proyecto de mejora a gran escala, ya que la única manera de llevar esto a cabo es trabajando de manera conjunta.

El Programa 21 estudia los problemas que necesitan de una intervención inmediata de igual forma que intenta preparar a las naciones para los futuros problemas que se puedan plantear a lo largo del siglo XXI. Representa un consenso mundial y un compromiso político a todos niveles con el objeto de tratar todas las cuestiones de desarrollo y cooperación en vistas de una mejora notable del medio ambiente. Su éxito se basa en la participación más amplia posible, tanto de gobiernos como de las ONG y otros grupos. Este programa pone de manifiesto la necesidad de una toma de conciencia ecológica global.

Para llevar a cabo el proceso que plantea este programa se necesitan grandes recursos financieros además de la implicación política de todas las regiones, cosa que es complicada de obtener por parte de ciertos países. Este programa es flexible hasta cierto punto, ya que se tiene que tener en consideración la situación (capacidades y necesidades) de todas y cada una de las regiones.

El proceso que pone en marcha el Programa 21 es el primer paso importante de cara a la asociación mundial para conseguir un desarrollo sostenible.

1.3.2. Carta de Aalborg

Es la carta de las Ciudades Europeas hacia la sostenibilidad, denominada carta de Aalborg dado que fue aprobada por los participantes de la Conferencia Europea sobre Ciudades Sostenibles celebrada en Aalborg, Dinamarca el 1994. En dicha carta, las diferentes unidades territoriales se comprometieron a participar en las iniciativas locales de la Agenda 21 y a desarrollar programas hacia un desarrollo sostenible a la vez que iniciaron la campaña de ciudades europeas sostenibles. Trata de dar valor a la protección del campo atmosférico y de contrarrestar la contaminación de la cual el ser humano es el mayor partícipe.

La carta de Aalborg consta de varias partes:

- **Declaración de consenso:** Ciudades europeas hacia la sostenibilidad. Se tratan temas de tan alta importancia como el papel de las ciudades europeas en el actual ritmo de vida urbano, el concepto y principios de sostenibilidad, estrategias locales, búsqueda del equilibrio por medio del desarrollo sostenible, resolución de problemas por medio de negociaciones abiertas, economía urbana sostenible, justicia social, usos de suelo, pautas de movilidad, responsabilidad del cambio climático, prevenir la degradación de ecosistemas, autogestión local, importancia de la implicación ciudadana y las herramientas para la gestión urbana.
- **Campaña de las ciudades europeas sostenibles:** Expone las actividades que se deberán llevar a cabo y el establecimiento de una coordinación de la campaña. Se proponen actividades como por ejemplo facilitar el desarrollo de políticas sostenibles, captar nuevas firmas para la Carta, organizar premios anuales a las ciudades sostenibles, formular recomendaciones políticas a la comisión europea, contribuciones en los informes de ciudades sostenibles, soporte a los responsables de la toma de decisiones locales y la publicación de un boletín de información sobre la campaña. En definitiva, esta parte trata de incentivar una actitud sostenible en torno al mundo en que vivimos.
- **Implicación en el proceso de las Agendas 21 Locales:** Promueve los planes de acción local a favor de la sostenibilidad.

(Conferencia Europea sobre Ciudades Sostenibles 1994)

1.3.3. Estructura de la Agenda 21

El documento Agenda 21 consta de un preámbulo y 4 secciones. El preámbulo introduce la temática dentro del contexto actual en el que se encuentra la humanidad y la necesidad de llevar a cabo mejoras ecológicas en los modelos de vida presentes y futuros. A continuación se expone un pequeño resumen de cada una de las cuatro secciones:

- **Sección 1.** Basado en las dimensiones sociales y económicas. Habla sobre la cooperación internacional en base al desarrollo sostenible de países en vías de evolución y políticas internas destinadas a la lucha contra la pobreza, evolución de los modelos de consumo, dinámica demográfica, protección de la salud humana, recursos humanos y la integración del medio ambiente y el desarrollo en la toma de decisiones.
- **Sección 2.** Conservación y gestión de los recursos para el desarrollo. Además de hablar sobre temas como por ejemplo la protección de la atmósfera y la lucha contra la deforestación o contra la sequía, trata temas como la biotecnología, la protección de los océanos y el suministro de agua dulce. En definitiva, habla sobre la gestión ecológicamente racional de todos los tipos de residuos.
- **Sección 3.** Da importancia al papel de los grupos principalmente implicados. Habla sobre medidas mundiales a favor de la mujer, la importancia de la infancia y la juventud, el reconocimiento y fortalecimiento de las poblaciones indígenas, fortalecimiento del papel de las ONG y de los trabajadores y sus sindicatos y por último, de la comunidad científica y tecnológica.
- **Sección 4.** Vías de ejecución. Valora los recursos y mecanismos de financiamiento, tecnología ecológica, ciencia encaminada al desarrollo sostenible, fomento de la educación y la toma de conciencia, mecanismos nacionales y cooperación internacional en base al aumento de capacidades, instrumentos jurídicos internacionales e información en base a la toma de decisiones.

(Naciones unidas 1992)

1.3.4. Citas destacables

Durante el desarrollo de este Trabajo Final de Grado se ha creído conveniente destacar algunas declaraciones importantes del Programa 21:

- 24.3. *“Los gobiernos deberían dedicarse activamente a poner en práctica medidas para examinar políticas y elaborar planes que aumenten el número de mujeres que*

participan en calidad de formuladoras de decisiones, planificadoras, directoras, trabajadoras de las ciencias y asesoras técnicas en la formulación, el desarrollo y la aplicación de políticas y programas para el desarrollo sostenible” (Naciones unidas 1992).

El capítulo 24 trata medidas a favor de la mujer para conseguir un desarrollo sostenible y equitativo. Establece una referencia directa entre la importancia de la mujer en la sociedad y el desarrollo sostenible.

Sobre este tema es vital el esfuerzo llevado a cabo por las ONGs que están luchando por la alfabetización, atención sanitaria y nutrición de embarazadas entre otras medidas de educación y concienciación de la población sobre la igualdad de derechos.

Enlace:

<http://www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/agenda21spchapter24.htm>

- 25.1. *“La juventud representa cerca del 30% de la población mundial. La participación de la juventud actual en la adopción de decisiones y en la ejecución de programas relativos al medio ambiente y al desarrollo es decisiva para que el Programa 21 tenga un éxito perdurable” (Naciones Unidas 1992).*

El capítulo 25 tiene una importancia destacable ya que habla sobre las generaciones jóvenes y futuras. Se basa en el papel de la infancia y la juventud en el desarrollo sostenible: *“No solo son vulnerables a los efectos de la degradación del medio ambiente, sino que serán los encargados de cuidar la Tierra”.*

Enlace:

<http://www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/agenda21spchapter25.htm>

- 26.5. *“Las organizaciones de las Naciones Unidas y otras organizaciones internacionales de financiación y desarrollo y los gobiernos, apoyándose en la participación activa de las poblaciones indígenas y de sus comunidades, según procediera, deberían tomar medidas para incorporar sus valores, opiniones y conocimientos, así como la contribución excepcional de la mujer indígena, en políticas y programas de ordenación de los recursos y de otra índole que pudieran afectarles” (Naciones unidas 1992).*

El capítulo 26 se centra en el papel que deben jugar las poblaciones indígenas en cuanto al desarrollo sostenible. Estas comunidades llevan viviendo de sus tierras durante un largo periodo de tiempo en el que han conseguido un desarrollo sostenible. Se debe asegurar que las comunidades indígenas disfruten de los derechos humanos y libertades fundamentales sin trabas ni discriminación. Además, la figura de la mujer indígena también cobra importancia.

Enlace:

<http://www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/agenda21spchapter26.htm>

- **27.1.** *“Las organizaciones no gubernamentales desempeñan un papel fundamental en la empresa de dar forma y aplicación a la democracia participatoria. Su prestigio obedece al papel responsable y constructivo que desempeñan en la sociedad. Debería reconocerse a las organizaciones oficiales y no oficiales y a los movimientos populares como asociados para la ejecución del Programa 21. La índole del papel independiente que desempeñan las organizaciones no gubernamentales en una sociedad exige una participación genuina. Por consiguiente, la independencia es uno de los principales rasgos de las organizaciones no gubernamentales y condición previa para la participación genuina”* (Naciones Unidas 1992).

Cabe mencionar el capítulo 27, que trata sobre el fortalecimiento del papel de las organizaciones no gubernamentales asociadas en la búsqueda de un desarrollo sostenible. Se pone énfasis en la naturaleza independiente y no lucrativa de estas organizaciones que garantiza un papel efectivo y ético.

Enlace:

<http://www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/agenda21spchapter27.htm>

- **28.2.** *“Para 1996, la mayoría de las autoridades locales de cada país deberían de haber llevado a cabo un proceso de consultas con sus respectivas poblaciones y haber conseguido un consenso sobre un Programa 21 Local para la comunidad”* (Naciones Unidas 1992).

Por último, en el capítulo 28 se acentúa la necesidad de que las autoridades locales se conciencien e implanten este programa en el ámbito municipal. Recomendamos que se redacten y ejecuten planes de acción para el desarrollo municipal sostenible.

Enlace:

<http://www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/agenda21spchapter28.htm>

1.3.5. Resumen de objetivos

Acto seguido se detalla una lista resumen de los objetivos primordiales del Programa 21 según lo detallado en los capítulos que lo componen:

- Estudio y visión de las dimensiones sociales y económicas
- Implantación del desarrollo sostenible
- Estudio de la evolución del consumo
- Estudio de las dinámicas demográficas y la sostenibilidad
- Protección y fomento de la salud humana
- Lucha contra la pobreza

- Mayor integración del desarrollo y del medio ambiente dentro de la toma de decisiones
- Mejor conservación y gestión de los recursos para el desarrollo
- Cooperación internacional a todos los niveles para progresar en el desarrollo sostenible de los países en desarrollo
- Información para la toma de decisiones
- Adaptación de los instrumentos y mecanismos jurídicos internacionales
- Fomento de la educación y la toma de conciencia
- Fomento de la tecnología ecológica
- Mejora de recursos de financiamiento
- Fortalecimiento de los agricultores
- Fortalecimiento del comercio y la industria
- Fortalecimiento de los trabajadores y sindicatos
- Iniciativas de las autoridades locales siguiendo el Programa
- Fortalecimiento del papel de las ONG
- Reconocimiento y fortalecimiento del papel de las poblaciones indígenas y sus comunidades
- Medidas a favor de la mujer para un desarrollo equitativo
- La importancia de la infancia y juventud en el desarrollo sostenible
- Mejora de la gestión de residuos radioactivos
- Protección de la atmósfera
- Luchar contra la deforestación, la desertificación y las sequías
- Conservación de la diversidad biológica
- Gestión ecológica de la biotecnología
- Protección de mares y océanos
- Protección del suministro y calidad del agua de consumo
- Mejora en la gestión de productos químicos tóxicos y los residuos peligrosos, así como en la lucha contra el tráfico de dichas sustancias
- Mejoras en la gestión de residuos sólidos y aguas residuales

(Rieznik, N. y A. Hernández. Madrid, Julio 2005.)

1.3.6. Metodología

Cualquier Programa 21 que se lleve a cabo a nivel local se estructurará en una serie de etapas. Aunque algunas etapas pueden variar en función de la metodología que se siga, habrá una serie determinada de documentos y acciones que irán incluidos en el documento final.

No hay una metodología establecida para la realización del Programa 21, pero existen indicaciones proporcionadas por el Consejo Internacional para las Iniciativas Ambientales Locales que sirven de referencia para la elaboración del documento.

Primeramente, estas indicaciones proponen que la implantación de un Programa 21 se haga a través del ayuntamiento, la administración, la ciudadanía y el foro de medio ambiente.

Se proponen diez pasos a tener en cuenta para la implantación del programa:

1. Creación del Foro de Medio Ambiente

Es necesario crear un foro que represente la mayor parte de la comunidad posible y que contemple las siguientes cuestiones: propósito del foro en sí, periodicidad de las reuniones, si las reuniones serán públicas o privadas, la presidencia del foro, la redacción de actas, etc.

2. Acuerdo de la filosofía de trabajo

Se postulará una filosofía de trabajo y una visión ambiental para el futuro de la comunidad. Acto seguido el ayuntamiento aprobará el manifiesto final donde estarán redactados los principios por los cuales regirse.

3. Identificación de problemas y causas

El primer paso es la realización de un análisis objetivo de identificación de problemas ambientales y sus causas. Acto seguido se realizará un análisis objetivo de las cuestiones técnicas. En tercer lugar, una vez realizados los análisis se determinarán unos indicadores para evaluar los problemas y hacer una predicción de futuro. Finalmente se elaborará un informe incluyendo problemas, causas y efectos analizados. El ayuntamiento procederá a aprobar, publicar y distribuir dicho documento.

4. Determinación de objetivos generales

Dado que los objetivos son planteamientos que surgen de la opinión pública, esta determinación la debe realizar el Foro de Medio Ambiente y deberá ser aprobado por el ayuntamiento a posteriori.

5. Proceso de priorización de problemas

Normalmente se plantean muchos objetivos, lamentablemente la mayoría de veces el presupuesto del que se dispone no es capaz de abarcar todos los objetivos y se debe priorizar por orden de impacto ambiental.

6. Identificar opciones de acción y establecer objetivos específicos

Una vez seleccionados los objetivos a partir de las prioridades, se elabora una lista de actuación para cada uno de ellos. Todas opciones se analizarán en función de su impacto ambiental, su transcendencia social y la efectividad en función del coste.

7. Crear programas para conseguir los objetivos

El siguiente paso consiste en la creación de programas de acción para cada uno de los objetivos analizados en el paso anterior. Se incluirán proyectos, instrumentos reguladores y

económicos y herramientas de información y comunicación. Se deberán evaluar los impactos ambientales de cada programa y además se verificará su aplicación y eficacia a través de los indicadores.

8. Formalización dentro de un plan de acción

La administración elabora un borrador del plan de acción que refleje el proceso a seguir y los resultados obtenidos. Éste se debatirá en el Foro y en el Ayuntamiento. Seguidamente se expondrá a la comunidad y, una vez se hayan realizado las modificaciones oportunas, el Ayuntamiento procederá a la aprobación del Plan de Acción definitivo

9. Aplicación y comprobación

Se aplicarán los programas a cargo del responsable de cada uno de ellos. Una vez estén en ejecución, se comprobarán y verificarán continuamente garantizando el éxito y controlando los efectos secundarios. Si no se consiguen los resultados esperados, habrá que estudiar los problemas que hayan surgido y reajustar los programas.

10. Evaluación y retroalimentación

Para evaluar la efectividad de la aplicación de cada programa se verificarán los indicadores asociados con los elementos de los programas de actuación. En caso de obtenerse evaluaciones negativas (que no se hayan cumplido los objetivos estimados), se revisarán los programas con tal de modificarlos para aumentar su efectividad.

(Guía europea para la planificación de las Agendas 21 locales, Hewitt 1995)

En cuanto a la documentación final del Programa 21 local, dependerá de la metodología y la manera en la que se hayan seguido las pautas. Aunque no haya una estructura determinada, prácticamente en toda España encontramos que el documento final presenta la siguiente estructura:

- Diagnóstico Ambiental: Se trata de una fotografía sobre el municipio que se trate, determinando los puntos fuertes y débiles desde un punto de vista económico, medioambiental y social. Se puede afirmar que el objeto de este documento es informar sobre los principales problemas medioambientales, sociales y económicos de una localidad determinada y sus causas.

El diagnóstico ambiental se elabora a partir de datos facilitados por ayuntamientos, habitantes o bases de datos de institutos de estadística. Dentro de este documento se suelen encontrar dos estudios diferenciados:

- Estudio técnico objetivo o cuantitativo: Recopilación de información y elaboración de un informe descriptivo de los diferentes factores ambientales del municipio

(agua, residuos, contaminación acústica, etc.). También trata los temas económicos y sociales que influyan sobre el medio ambiente.

- Estudio subjetivo o cualitativo: El objetivo de este estudio es reflejar la opinión de la población en lo que refiere a temas medioambientales del municipio. Para ello se llevan a cabo encuestas, entrevistas, etc.
- Plan de Acción Local: Una vez detectados los problemas del municipio en cuestión, empieza la búsqueda de soluciones sostenibles, viables económicamente y viables en cuanto a la tecnología a utilizar.

Se requiere una alta participación ciudadana con tal de priorizar problemas y aprobar propuestas de solución.

- Implantación del plan, seguimiento y evaluación: Una vez aprobado el plan de acción a seguir, se pueden comenzar a poner en práctica las acciones convenientes. Se debe llevar a cabo un seguimiento de estas acciones garantizando su efectividad. Se dice que es un proceso de retroalimentación porque una vez iniciados los procesos especificados en el plan de acción suelen surgir problemas que no se habían previsto o problemas que surgen de la misma aplicación. Por ello se deben ir identificando y evaluando estos problemas con el fin de tomar las medidas necesarias, aportar soluciones a las nuevas incidencias y ampliar el estudio.
- Se demuestra por tanto que el Programa 21 es un proceso cíclico, ya que siempre pueden surgir nuevos problemas por los cuales se deberán aprobar medidas y ampliar el proyecto.

(Código de Buenas Prácticas Ambientales, 2013)

En el caso de este diagnóstico ambiental en concreto, con tal de obtener la información necesaria para completar el mismo, se ha realizado una búsqueda exhaustiva de información en varias agencias locales y regionales como vienen a ser la Agencia Catalana del Agua o la Agencia Catalana de Residuos entre otras. Además, el Instituto Nacional de Estadística de Cataluña ha sido una de las principales fuentes a la hora de conseguir información sobre el estado de la población y su evolución en referencia a varios aspectos (tanto económicos como sociales y ecológicos). Cabe añadir que también se ha contado con el soporte del departamento de medio ambiente del ayuntamiento de Tordera.

2. Diagnóstico Ambiental de Tordera

2.1. Generalidades del territorio

Tordera es un municipio ubicado al norte de la comarca del Maresme, en la provincia de Barcelona. Es un municipio limítrofe con la comarca de La Selva (provincia de Girona) que se encuentra a unos 36 kilómetros de la capital gerundense y a 64 kilómetros de la ciudad condal. Además, es el municipio con mayor extensión de la comarca (84 km²) por encima incluso de la capital de comarca, Mataró.

Su núcleo histórico nace pegado al río que atraviesa este municipio, el río La Tordera. Se trata de un río subterráneo cuyo origen se encuentra en el Massís del Montseny (entre Les Agulles y el Matagalls) y desemboca en el Mediterráneo formando el delta de La Tordera entre Blanes y Malgrat de Mar.

Dicho río hace que el pueblo presente zonas independientes (islas) formadas por su transcurso. Estas zonas disponen de parques naturales y áreas de paseo por el mismo meandro del río.

El mar Mediterráneo se encuentra a poco menos de 9 km del pueblo.



Il·lustració 2: Mapa ubicació Tordera. Fuente: Recorte extraído de Google Maps.

Tordera cuenta con un amplio patrimonio natural constituido por la ribera del río y por varias zonas húmedas de reducida extensión que conservan pequeñas lagunas propias de las dos llanuras aluviales de río Tordera. Este paisaje se caracteriza por el predominio de bosques de ribera inundables y por una notable diversidad de anfibios y reptiles propios de estos espacios.

Una gran parte de su extensión está poblada de bosque mediterráneo, con encinas, alcornoques y pinos. Destaca por su diversidad biológica la zona de Hortsavinyà, perteneciente al Parque Natural del Montnegre y el Corredor. El 24% de la superficie del municipio está incluida en el “Pla d’Espais d’Interès Natural” (PEIN), aprobado por el Decreto 328/1992 de la Generalitat de Catalunya.

El municipio debe su nombre al latín: Tierra de Tordos, el ave más característica de la zona. Tal es la caracterización de esta zona por ser hábitat de dicha ave, que es la protagonista del escudo de la ciudad.

En cuanto a su patrimonio cultural, destacan:

- La Iglesia de Sant Esteve: construida entre 1780 y el 1817 sobre la antigua iglesia románica de Sant Esteve (de la que se tiene constancia desde 977).
- La ermita de Sant Andreu, situada en el barrio que también lleva su nombre.
- La ermita de Sant Vicenç: parece la más antigua de las ermitas, posiblemente date del siglo XI o XII. Está situada a unos 3 kilómetros del casco urbano, en el vecindario que lleva su nombre.

Además del patrimonio construido en el núcleo de Tordera, cabe volver a destacar la vinculación de este municipio al Parque Natural del Montnegre y el Corredor donde se encuentran los restos de los dólmenes de Piedra Gentil y de Piedra Arca y los restos íberos de Turó del Vent y Puig del Castell.

Tordera cuenta con una población de 16.453 habitantes, lo que presenta una densidad de población de unos 196 habitantes por km². La población se distribuye entre los diversos barrios que dividen el núcleo municipal, varias urbanizaciones colindantes y alguna aldea alejada del núcleo pero perteneciente al municipio (como es el caso de Hortsavinyà).

Durante años, la principal actividad económica de la región ha sido la agricultura. Más adelante se fue abriendo paso la industria corcho-tapera. Éste fue uno de los primeros elementos de industrialización de la zona, favorecida por la cercanía al río, un importante recurso hidráulico.

Las industrias textiles y de materiales de construcción también han tenido una importancia decisiva en el desarrollo del municipio, junto con la producción cárnica, el comercio y la actividad logística, gracias a su buena comunicación por carretera y a tratarse de un punto intermedio entre Barcelona y Girona.

La mayoría de la población se desplaza en vehículo privado, aunque se disponga de una red de autobuses apta para las necesidades básicas de transporte, el tramo de línea C1 de cercanías que conecta Blanes y Massanet a través de Tordera a menudo sufre de retrasos o cancelaciones.

(Ayuntamiento de Tordera 2017)

2.2. Entorno físico

Tordera es un municipio cercano a los macizos del Montnegre y el Corredor, que constituyen una barrera natural entre la llanura litoral del Maresme y la depresión del Vallès y la Selva.

El sustrato geológico de la zona está básicamente formado por un gran cuerpo granítico. El granito, por el efecto de la humedad ambiental, se disgrega con facilidad, formándose la típica arena de descomposición del granito.

Dada la pluviometría mediterránea de la zona, los ríos y rieras son estacionales. Como se ha comentado anteriormente, el curso principal de agua es el río La Tordera. En la actualidad la fuerte explotación de agua subterránea ha hecho que las rieras lleven cada vez menos caudal de agua. La Tordera incluso puede llegar a secarse en verano.

En el curso bajo del río, que se inicia con su llegada a Fogars de Tordera, disminuye de velocidad y, en consecuencia, se produce una sedimentación que da lugar a una llanura fluvial, actualmente ocupada por cultivos. En la parte baja del curso, de lado a lado, hay zonas más bajas que el río, de manera que en épocas de caudal abundante los prados y clapas de la vegetación de ribera se inundan y se forman pantanales. Estas áreas inundadas son drenadas a través de canales artificiales de desguace.

El clima es cálido y templado en Tordera. Los inviernos son más lluviosos que los veranos:

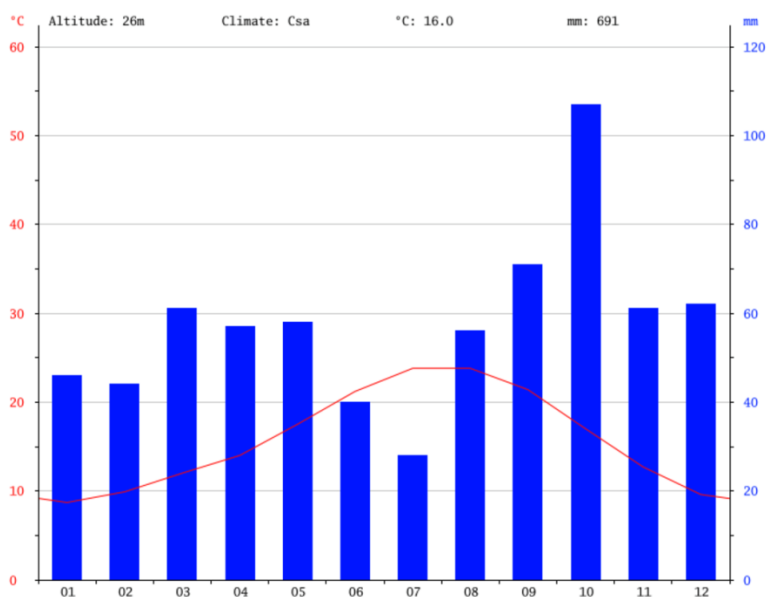


Ilustración 3: Climograma anual en Tordera. 2016.

Fuente: <http://es.climate-data.org/>.

En la Ilustración 3 se puede observar como el mes más caluroso del año, con una temperatura media de 23,8º es Julio, que resulta ser también el mes con menos precipitaciones del año: 28mm. El mes en el que se producen más precipitaciones es Octubre, con un promedio de 107mm y las temperaturas más frías se producen en Enero, con una media de 8,7º.

2.3. Urbanismo

Tordera cuenta con una regiduría encargada de la ordenación del territorio con las siguientes funciones:

- Ejecución, seguimiento y licencias de obras
- Control de actividades industriales
- Ordenación del territorio a partir del planeamiento urbanístico
- Redacción y estudio de proyectos municipales
- Revisión del plan general de ordenación urbana
- Catastro (censo estadístico de los bienes inmuebles de un municipio) y cartografía municipal
- Aplicación de la normativa urbanística

(Ayuntamiento de Tordera)

2.3.1. Plan General de Ordenación Urbana

El Plan General de Ordenación Urbana Municipal (PGOUM) agrupa los territorios en las siguientes categorías:

1. Suelo urbano

Es aquel suelo sometido al proceso de integración en el tejido urbano y que como consecuencia está consolidado para la edificación y dotado de servicios urbanísticos. Dentro de lo que se denomina como suelo urbano encontramos:

- Recinto urbano: Suelo destinado principalmente a viviendas. Formado por el casco antiguo y las zonas que lo rodean (Riulevant, Mas Ros, Poblat Vell y La Farinera).
- Urbanizaciones residenciales: Zonas destinadas a viviendas de segunda ocupación. Este suelo se encuentra disperso en el territorio y comprende las urbanizaciones de Sant Daniel, Mas Mora, Tordera Parc, Terra Brava, Mas Reixac, Niágara Parc, Can Doménec
- Urbanizaciones industriales: Suelo urbano dedicado exclusivamente a la industria y de ocupación de suelo extensiva. Comprende las zonas de Fibracolor, Can Verdalet, Can Buscà, transformadora eléctrica y depuradora.

2. Suelo urbanizable

La clasificación del suelo como urbanizable se basa en la determinación de una reserva de suelo para diferentes sectores (urbano, residencial e industrial) para resolver las necesidades del municipio.

En el plan general de ordenación urbana municipal encontramos hasta 19 sectores de suelo urbanizable divididos en 3 categorías: periurbano, urbanizaciones residenciales y de ámbito industrial.

- Los sectores de carácter periurbano están destinados a ser urbanizados para la absorción de nuevos asentamientos de población o servicios:

Carretera de Fogars
Sotavila
La Mullera
Poblat nou Fibracolor
Sant Jaume Mas Marí
Centre
Ponent
Sant Andreu
El Castell
Sant Bertolí (La Fonda)
Can Grimal
Cementiri Àntic

- Además, encontramos 3 sectores de urbanizaciones residenciales:

Agora Parc
Les Farreres
Roca Rossa

- Y se disponen de las siguientes zonas para suelo de uso industrial:

La mina d'Or
Can Buscà Nord
Can Payas
Can Roquet (Inditex)

3. Suelo no urbanizable



Comprende aquellas zonas del territorio municipal con interés agrario, forestal, ecológico o paisajístico donde no se permiten los procesos de urbanización para mejorar sus condiciones naturales:

- Agrícola
- Agrícola aluvial
- Forestal
- Áreas Forestales de interés natural
- Áreas de interés natural específico

Tordera sufrió un fuerte crecimiento de la construcción destinada a segunda residencia en los años 80. Esto desembocó en operaciones especulativas de urbanización que concluyeron con el proceso de parcelación de los diferentes terrenos a urbanizar. El resultado de esta vorágine especulativa fue urbanizaciones residenciales en zonas que no están dotadas de algunos servicios urbanísticos.

Por otro lado, el municipio de Tordera ha sufrido ciertos problemas ambientales que afectaban a la cuenca del río La Tordera. Estos problemas tuvieron su origen en la gestión y explotación del acuífero aluvial. La totalidad del agua con la cual se abastecía la ciudad provenía del freático (pozos situados en la terraza aluvial del río). Las aguas residuales generadas eran tratadas en la depuradora y devueltas al río. El problema era debido al hecho de que no se tenía la capacidad de devolver al río la gran parte del agua de abastecimiento. Esto provocó un decrecimiento notable en la biodiversidad y dificultad de conservación de las zonas húmedas protegidas. Problema que se agravaba aún más en largas épocas de sequía en las que el nivel freático disminuye gravemente y se pierde la capacidad de los pozos de captación. (Plan General de Organización Urbana de Tordera, 2003)

A continuación se detalla una clasificación detallada de los tipos de suelo público y privado:

| ÁMBITO | SUPERFÍCIE TOTAL | |
|----------------------------|-------------------------|------------|
| | M ² DE SUELO | % SECTOR |
| SUELO PÚBLICO | | |
| Parques y Jardines | 6.024,00 | 20% |
| Equipamientos | 1.506,00 | 5% |
| Viario | 9.037,00 | 30% |
| TOTAL SUELO PÚBLICO | 16.567,00 | 55% |
| SUELO PRIVADO | | |
| Residencial y Terciario | 13.555,00 | 45% |
| TOTAL SUELO PRIVADO | 13.555,00 | 45% |

Tabla 1: Clasificación del tipo de suelo, superficie que abarca y % que representa respecto al total. Fuente: PGOUM Tordera 2003).

2.3.2. Protección de bienes y espacios naturales

Tordera cuenta con espacios naturales incluidos en el “Pla d’espais d’interés natural (PEIN)” para asegurar su conservación. Estos espacios son los estanques de Tordera, la robleda de Tordera (una interesante robleda inundable dominada por el roble carvallo, de tendencia atlántica) y una parte de las sierras de Montnegre-El corredor (exactamente el municipio de Tordera contiene algo más del 17% de la superficie de estas sierras).

Estos espacios también se encuentran en la “Red Natura 2000”, red europea de espacios naturales que busca hacer compatible la protección de las especies y los hábitats naturales con la actividad humana del entorno evitando su deterioro.

En su mayoría, los estanques son de inundación temporal. Conservan agua casi la totalidad del año en su principal sector, situado al noreste. En épocas lluviosas, se extiende ocupando una superficie de hasta 6,4Ha.

Tocando a los estanques, encontramos la robleda comentada anteriormente, donde se destaca la presencia de un extenso herbazal graminoide de junco de estanque (*Scirpus lacustris*). En lo referente a la fauna, destaca la presencia del tritón palmeado (una especie de anfibio) y de dos crustáceos bastante singulares: el copépodo y el cladócero.

Las principales amenazas sobre estos terrenos son la disminución de los niveles piezométricos y la posible reconversión a terreno agrícola. De hecho, recientemente se han efectuado plantaciones de *populus tremula* en el sector sur, probablemente con la intención de secar los estanques. También podemos encontrar un pozo en desuso en el sector suroeste y alguna edificación medio en ruinas relacionada con la captación de aguas. Estos espacios representan el testimonio actual de antiguas zonas húmedas que debían ocupar una mayor extensión en el valle bajo del río La Tordera, en contacto con su delta.

Continuando con los lugares de interés paisajístico, es necesario hablar sobre Hortsavinyà, una pequeña aldea perteneciente al municipio de Tordera, donde sus vecinos residentes en masías están efectuando grandes esfuerzos para mantenerse a flote demostrando que la vida rural aún es viable. Esta aldea cuenta con edificios históricos de relevante importancia arquitectónica, como la iglesia parroquial de Sant Llop, de fachada barroca. Otros punto de interés cultural y paisajístico es la ermita de l’Erola, cuya construcción data del siglo XVII, la colina del hostal, desde donde podemos ver a nuestros pies varias masías del siglo XVII, la zona de cultivos de Tordera, la sierra de Cadiretes, el Rocacorba y en días claros, se puede llegar a apreciar el Puigmal. (Regidoría de organización del territorio 2016)

2.3.3. Desarrollo urbanístico

Desde la época romana, el desarrollo urbanístico de Tordera ha estado ligado estrechamente al aprovechamiento de los recursos del río, desde la transformación de energía para el molimiento de grano hasta el riego del cultivo.



El principal motor del crecimiento urbano ha resultado ser la producción y comercialización de corcho, las industrias que se instalaron en el municipio para aprovechar su riqueza natural de este material, crearon una importante oferta laboral que se vio traducida en un crecimiento exponencial de la población y superficie del municipio a finales del siglo XIX. Crecimiento que paró de inmediato en la primera mitad del siglo XX, con la llegada de la Guerra Civil Española. Actualmente la industria corchera no tiene relevancia alguna en Tordera.

Otro factor de interés respecto al desarrollo urbanístico de la zona es la generación de nuevas zonas urbanas durante la segunda mitad del siglo XX. Zonas destinadas principalmente a potenciar el turismo nacional. Hecho que provocó algunos problemas de movilidad entre el casco urbano y los suelos urbanos aislados.

Hacia el 1980 ya se habían construido los núcleos urbanos aislados del casco que encontramos en la actualidad, Tordera volvió a experimentar un importante crecimiento, pasando de cerca de 4500 habitantes a superar los 10000 habitantes a finales del siglo XX. Este último crecimiento de población se vio reflejado en la construcción de servicios de interés común urbano, como vienen a ser escuelas, bibliotecas públicas, centros de deporte y la ampliación del territorio municipal urbano más cercano al casco antiguo, sobrepasando la Av. dels països Catalans (antiguo camino de uso agrario que rodeaba el pueblo) y llegando casi hasta las zonas industriales que existen actualmente.

Uno de los hechos que más impacto sobre el desarrollo urbanístico ha tenido en los últimos años ha sido la instalación en el sector industrial de Fibracolor de la sede en España de la conocida marca de ropa “Massimo dutti” y uno de los centros logísticos de la marca de ropa Bershka.

(El Desenvolupament Urbanístic dels Pobles del Maresme, Vilassar de Mar 2017.)

2.3.4. Escenarios de futuro

Según el Plan General de Ordenación Urbana de Tordera, se prevé un crecimiento de 1.800 habitantes cada año, pero se advierte que estas previsiones van ligadas a fenómenos ajenos como el desarrollo de la actividad industrial y comercial.

En el recinto urbano, según el estudio de crecimiento vegetativo llevado a cabo por el ayuntamiento de Tordera, se plantea una demanda de 1.306 habitantes en los próximos 10 años, demanda considerada insignificante. Puesto que el potencial vigente es de 10.550 viviendas, se supera en más del doble la posible demanda y posibilita un desarrollo constante durante 20 años o más.

En cuanto a segundas residencias, se considera que el crecimiento del número de viviendas con este fin estará muy por debajo del crecimiento sufrido en las décadas anteriores como consecuencia de la degradación de los espacios donde se encuentran. Se estiman unas demandas de 650 viviendas en los próximos 10 años.

Por último, la demanda de suelo industrial se ha producido siempre como consecuencia de fenómenos ajenos al municipio. Según las previsiones, si se mantiene el crecimiento actual y se

continúa con el plan de trasladar los más de 150 pequeños talleres repartidos por el municipio a suelo industrial para mejorar la calidad de vida urbana, se estiman necesarios entre 45 y 60 Ha de nuevo suelo industrial para los próximos 10 años.

(Plan General de Ordenación Urbana de Tordera)

2.3.5. Viviendas y locales

A partir de la información disponible del censo de población y viviendas del Instituto Nacional de Estadística de Catalunya (IDESCAT) podemos obtener algunos datos de viviendas y locales en el municipio de Tordera.

A continuación se muestran algunas tablas realizadas a partir de los datos obtenidos directamente del censo, gracias al Instituto Nacional de Estadística de Catalunya.

| Viviendas unifamiliares | |
|-------------------------|-------|
| Principales | 6.275 |
| Secundarias | 814 |
| Vacías | 1.370 |
| Total | 8.459 |

Tabla 2: Tipología de viviendas. Fuente: Idescat 2011

Como se puede apreciar en la tabla, en Tordera encontramos un total de 8.459 viviendas registradas el año 2011, aproximadamente un 74,2% del cual son de uso principal. Del restante, un 9,6% son viviendas de uso secundario (segundas residencias, posiblemente de personas que están en el municipio únicamente en épocas estivales) y el 16,2 % están vacías. En cuanto a las viviendas colectivas, en Tordera encontramos un total de 9 viviendas de este tipo, representadas en la siguiente tabla por tipología:

| Tipos de establecimientos colectivos | |
|--|----------|
| Instituciones sanitarias | 0 |
| Residencias para gente mayor | 2 |
| Instituciones para discapacitados o de asistencia social | 2 |
| Instituciones religiosas | 0 |
| Instituciones militares | 0 |
| Otros | 5 |
| Total | 9 |

Tabla 3: Establecimientos colectivos por tipo. Fuente: Idescat 2011

La clasificación “otros” corresponde a residencias de menores conflictivos, un manicomio y casales de día para menores.

Volviendo a las viviendas principales, encontramos un dato curioso extraído del censo del año 2011. Por aquel entonces, habían registrados 5.345 edificios destinados a viviendas, un 86% de estos eran de una sola vivienda (casas unifamiliares), el 7% de dos viviendas y el 3% correspondían a edificios de entre 5 y 9 viviendas. Se puede afirmar por tanto que la mayoría de la población censada en aquellos momentos vivía en viviendas unifamiliares:

| Edificios según el número de viviendas | |
|--|-----------------|
| 1 vivienda | 4.599 |
| 2 viviendas | 364 |
| 3 viviendas | 94 |
| 4 viviendas | 51 |
| De 5 a 9 viviendas | 160 |
| De 10 a 19 viviendas | 71 |
| De 20 a 29 viviendas | 6 |
| TOTAL | 5.345 edificios |

Tabla 4: Número de viviendas por edificio. Fuente: Idescat 2011

A continuación pasamos a hablar de los principales problemas registrados en viviendas. Lamentablemente, los datos disponibles en el Instituto Nacional de Estadística correspondientes a esta clasificación dejaron de actualizarse el año 2001, por lo que la siguiente tabla no representa de manera veraz los problemas que se puedan tener actualmente:

| Problemas en las viviendas | | |
|---|----|---------------------|
| Año 2001 | | Número de viviendas |
| Ruido externo | Si | 678 |
| | No | 3.129 |
| Contaminación o malos olores | Si | 326 |
| | No | 3.481 |
| Limpieza de las calles insuficiente | Si | 791 |
| | No | 3.016 |
| Servicios de comunicación insuficientes | Si | 477 |
| | No | 3.330 |
| Pocas zonas verdes | Si | 1.069 |
| | No | 2.738 |
| Delincuencia o vandalismo | Si | 444 |
| | No | 3.363 |
| Falta de servicios | Si | 26 |
| | No | 3.781 |
| Viviendas totales | | 3.807 |

Tabla 5: Problemas en las viviendas. Fuente: Idescat 2001

Se aprecia como el número de viviendas totales ha aumentado significativamente entre el 2001 y el 2011. Es digno de mencionar que, aunque parece ser que se registraron los problemas que sufrieron algunos ciudadanos en sus viviendas, según la encuesta del INE se registró hasta un 68,3% de ausencia de problemas.

A continuación se muestran los locales registrados en Tordera en el año 2011 y su diferenciación en función de la tipología:

| TIPO DE LOCAL | NÚMERO |
|---------------------------------------|------------|
| Equipamientos de salud | 3 |
| Equipamientos educativos | 7 |
| Equipamientos de bienestar social | 6 |
| Equipamientos culturales o deportivos | 13 |
| Locales comerciales | 277 |
| Oficinas | 36 |
| Locales industriales | 14 |
| Locales agrarios | 0 |
| No aplicable | 73 |
| Total | 429 |

Tabla 6: Tipología de locales. Fuente: Idescat 2011

Como se puede apreciar, en Tordera hay un total de 429 locales terciarios registrados por el Instituto Nacional de Estadística de Catalunya el año 2011. Destaca que un 64,6% corresponden a locales comerciales, en su mayoría tiendas de alimentación. El segundo grupo más representativo son los no aplicables (restaurantes, cyber-cafés y otros) con un 17%.

Destaca la ausencia de locales agrarios teniendo en cuenta el potencial de cultivo de la zona. También es de destacar el bajo número de equipamientos de salud.

2.4. Estructura socioeconómica

Con tal de conocer a fondo el funcionamiento de un municipio, es necesario realizar un correcto análisis de la estructura socioeconómica del mismo puesto que de este estudio se pueden extraer conclusiones de cómo es la relación de la población con el entorno o el potencial del que se dispone de cara al desarrollo sostenible.

Por tanto, en este apartado se expondrán los principales datos de la población de Tordera: el movimiento natural y migratorio, la estructura de la población, la distribución del espacio, una aproximación a las perspectivas de futuro además de otros aspectos demográficos y sociales. Por otro lado, se pretende analizar la estructura económica del municipio en términos de ocupación laboral y empresa.

2.4.1. Datos principales de la población

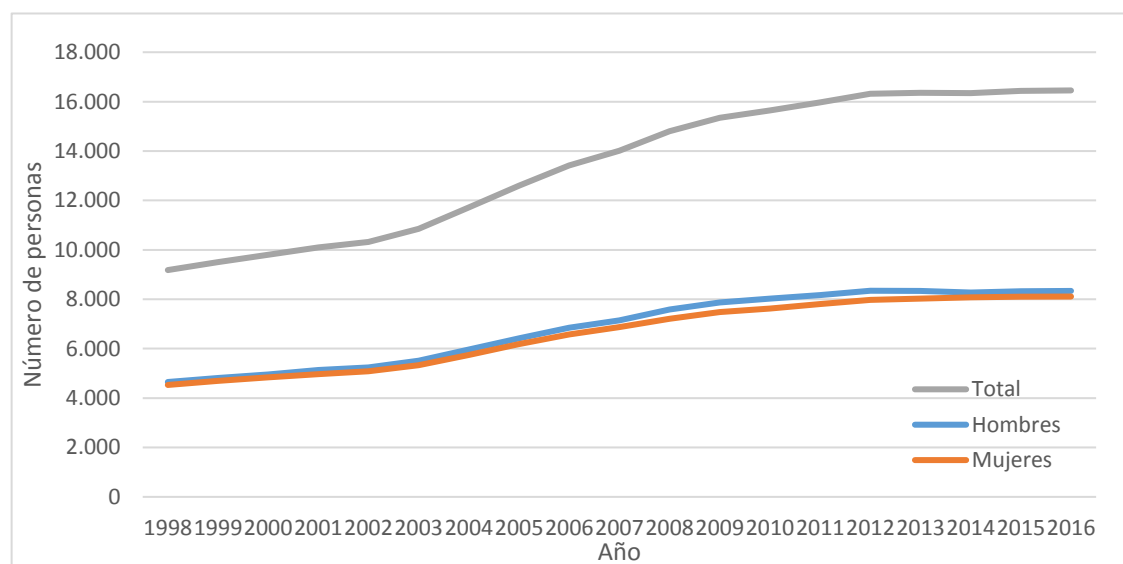


Ilustración 4: Evolución de la población en Tordera desde 1998 hasta 2016. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Idescat 2016

| Población 2016 | Tordera | Maresme |
|---|---------|---------|
| Densidad de población | | |
| Superficie (km ²) | 84,1 | 398,5 |
| Densidad (hab/km ²) | 195,7 | 1.107,8 |
| Población por sexo | | |
| Hombres | 8.343 | 218.291 |
| Mujeres | 8.110 | 223.214 |
| Total | 16.453 | 441.505 |
| Población por grupos de edad | | |
| De 0 a 14 años | 2.920 | 72.367 |
| De 15 a 64 años | 10.790 | 291.786 |
| De 65 a 84 años | 2.388 | 65.480 |
| De 85 años o más | 355 | 11.872 |
| Total | 16.453 | 441.505 |
| Población por lugar de nacimiento | | |
| Cataluña | 11.888 | 305.540 |
| Resto de España | 2.886 | 76.659 |
| Extranjero | 1.679 | 59.306 |
| Total | 16.453 | 441.505 |
| Nacimientos por sexo | | |
| Varones | 97 | 2.054 |
| Hembras | 58 | 1.892 |
| Total | 155 | 3.946 |
| Fallecimientos por sexo | | |
| Hombres | 80 | 1.884 |
| Mujeres | 68 | 1.969 |
| Total | 148 | 3.853 |
| Matrimonios | | |
| Total | 102 | 1.949 |
| Migraciones internas, saldos destinación-procedencia | | |
| Saldo con Cataluña | 4 | 1.375 |
| Saldo con España | -15 | -69 |
| Saldo migratorio interno | -11 | 1.306 |
| Migraciones externas | | |
| Inmigraciones | 137 | 4.271 |
| Emigraciones | 84 | 3.351 |
| Saldo migratorio externo | 53 | 920 |
| Crecimiento intercensal 2001-2011 de la población | | |
| Crecimiento total | 6.128 | 77.668 |
| Crecimiento total (media anual) (tasa por 1.000 hab.) | 46,49 | 19,64 |
| Crecimiento natural (media anual) (tasa por 1.000 hab.) | 4,86 | 4,14 |
| Crecimiento migratorio (media anual) (tasa por 1.000 hab.) | 41,65 | 15,51 |

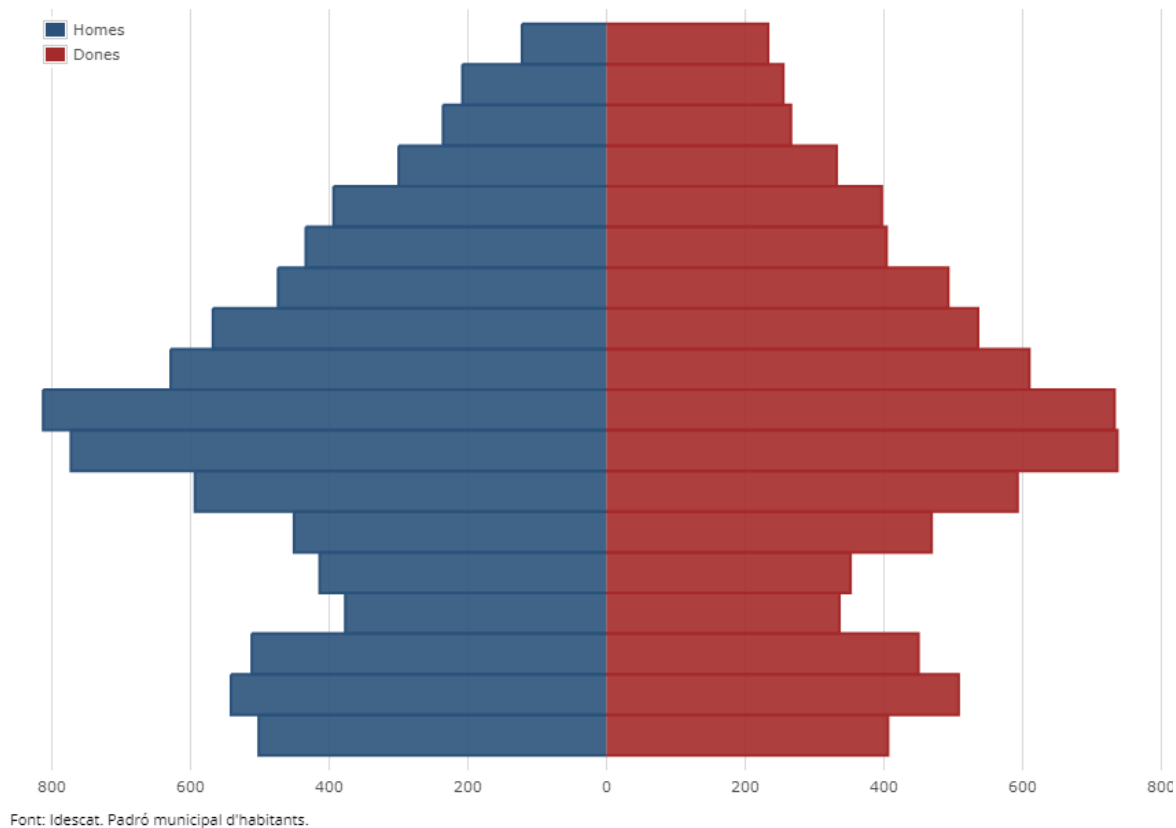
Tabla 7: Cifras oficiales de población de Tordera. Datos principales. Fuente: Idescat 2016

| Otros datos de población | Tordera | Maresme |
|---|---------|---------|
| Población de hombres por grupos de edad | | |
| De 0 a 14 años | 1.556 | 37.389 |
| De 15 a 64 años | 5527 | 147.302 |
| De 65 a 84 años | 1.138 | 29.994 |
| De 85 años o más | 122 | 3.606 |
| Total | 8.343 | 218.291 |
| Población de mujeres por grupos de edad | | |
| De 0 a 14 años | 1.364 | 34.978 |
| De 15 a 64 años | 5.263 | 144.484 |
| De 65 a 84 años | 1.250 | 35.486 |
| De 85 años o más | 223 | 8.266 |
| Total | 8.110 | 223.214 |
| Población por nacionalidad | | |
| Española | 15.139 | 394.277 |
| Extranjera | 1.314 | 47.228 |
| Total | 16.453 | 441.505 |
| Población de hombres por nacionalidad | | |
| Española | 7.685 | 193.430 |
| Extranjera | 658 | 24.861 |
| Total | 8.343 | 218.291 |
| Población de mujeres por nacionalidad | | |
| Española | 7.454 | 200.847 |
| Extranjera | 656 | 22.367 |
| Total | 8.110 | 223.214 |
| Población mayor de 16 años por nivel de educación | | |
| Sin titulación | 1.614 | 34.606 |
| Primer grado | 2.389 | 45.514 |
| Segundo grado | 8.135 | 203.610 |
| Educación universitaria | - | 69.765 |
| Total | 13.052 | 353.494 |
| Población residente en el extranjero por sexo | | |
| Hombres | 115 | 5.267 |
| Mujeres | 104 | 5.104 |
| Total | 219 | 10.371 |
| Población equivalente a tiempo completo anual (ETCA) | | |
| Población residente | 16.433 | 439.512 |
| Población estacional (ETCA) | 512 | 2.662 |
| Total | 16.945 | 442.174 |
| Población ETCA/población residente (%) | 103,1 | 100,6 |
| Inmigraciones externas por lugar de procedencia | | |
| Unión Europea | 45 | 771 |
| Resto del mundo | 92 | 3.500 |
| Total | 137 | 4.271 |

Tabla 8: Otras cifras de población de Tordera. Fuente: Idescat 2016

Al igual que la población catalana, la mayor parte de la población se encuentra concentrada en la franja entre los 40 y 50 años gracias al famoso baby boom de los años 60 y 70. Aunque la población tanto en Tordera como en Cataluña siempre se ha caracterizado por tratarse de una población envejecida, en la siguiente figura podemos observar como en determinadas franjas de edad la cantidad de niños y niñas supera a la de ancianos, hecho que demuestra que la población más joven poco a poco va ganando terreno.

Població. Per sexe i edat quinquenal. Tordera. 2016



Il·lustració 5: Población por sexo y edad quinquenal. Fuente: Idescat 2016

2.4.2. El crecimiento

El ritmo de crecimiento de la población del término municipal en Tordera está obviamente relacionado con las condiciones de vida de la época que estudiemos. Aunque siempre ha tenido un crecimiento constante, durante la guerra civil y post-guerra se llegó incluso a tener un crecimiento negativo de la población. Con la llegada de nuevas tecnologías y medios de transporte, Tordera experimentó un crecimiento notable. En la Ilustración 4 se observa como en los últimos 5 años la población se ha mantenido constante.

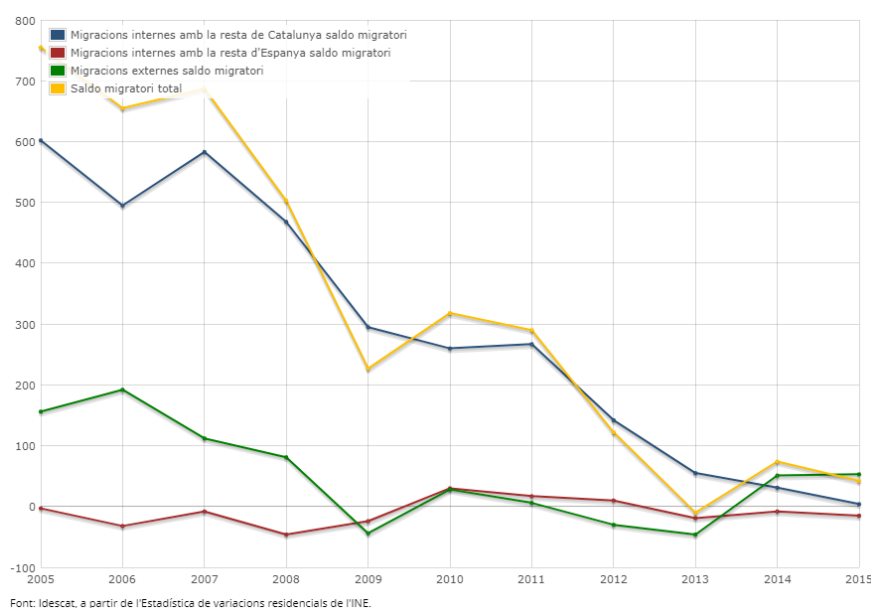
2.4.3. Movimiento natural

Como se ha comentado anteriormente, el “baby boom” ocurrido durante los años 60 y 70 ha provocado que no solo en esos años se hayan obtenido cifras de nacimiento elevadas respecto al resto de décadas, si no que en la década de los 90 también se hayan tenido cifras altas de nacimientos de hijos de la generación del “boom”. Esto unido a que con el paso del tiempo ha ido aumentando la esperanza de vida, ha provocado un crecimiento constante de la población durante las últimas décadas. En estos últimos años, aunque los datos cada vez son más próximos, siguen habiendo más nacimientos que defunciones.

2.4.4. Movimiento migratorio

En cuanto al movimiento migratorio, podemos observar que en su mayoría es de carácter local. La mayor parte de población que ha llegado a Tordera es proveniente de Barcelona o la provincia de Girona, atraídos por la disponibilidad de tierras, casas de segunda residencia y puestos de trabajo en las zonas industriales. Es importante remarcar que, una gran cantidad de la gente que adquirió su segunda residencia en alguna urbanización de Tordera, se encuentra ahora viviendo allí debido a la reciente crisis económica. Perdieron su puesto de trabajo en su ciudad de origen y probablemente vendieron su primera vivienda para buscarse la vida en alguno de los puestos de trabajo que ofrece el municipio o la comarca. Quizás los sueldos sean algo menores pero la vida en el municipio es más barata que en las grandes capitales y de mejor calidad.

Estos últimos años también ha adquirido una mayor importancia la migración extranjera, dado el bajo coste de vida en los municipios de esta zona del Maresme. De todas formas, esta migración externa ha sido mucho más importante en otros lugares de costa como Malgrat de Mar o Blanes, debido a que gran parte de los inmigrantes extranjeros que llegan lo hacen buscando el sector turismo.



Il·lustració 6: Migraciones. Saldos migratorios. Fuente: Estadística de variaciones residenciales del INE 2015

2.4.5. Distribución y proyecciones

Siguiendo con lo comentado en el apartado anterior, es latente que mientras que el número de residentes en el núcleo urbano no ha sufrido grandes variaciones, ha aumentado considerablemente el número de residentes en las urbanizaciones, de hecho, el número de residentes en el núcleo municipal ha pasado de representar el 75% del total en 1992 a representar un 55% en 2014. Por ello, durante estos últimos 15 años, muchas de las viviendas registradas como segundas residencias por el plan general de organización municipal, han pasado a clasificarse como viviendas principales.

Como es lógico, realizar nuevas construcciones en el centro histórico del término municipal es prácticamente imposible. Si se quiere construir algo nuevo, hay que tirar algo viejo. Es por ello que las proyecciones de futuro se plantean de manera que se va a seguir desarrollando el crecimiento en las zonas alejadas del casco urbano. Por otro lado, la mejora de las infraestructuras para el transporte favorecen en gran medida la movilidad tanto fuera como dentro del municipio, hecho que prevé una mejora en los desplazamientos entre urbanizaciones y núcleo urbano.

(Regiduría de organización del territorio 2016)

2.4.6. Ocupación y economía

Con tal de entender la situación de los sectores predominantes de ocupación laboral en el municipio es necesario consultar el número de afiliaciones en la seguridad social por sectores. A continuación se muestran dos tablas de afiliación por sectores al régimen general de la S.S. y al régimen de autónomos:

| Afiliaciones al régimen general de la S.S por sectores | | |
|--|---------|---------|
| Sector laboral | Tordera | Maresme |
| Agricultura | 28 | 177 |
| Industria | 402 | 15.789 |
| Construcción | 229 | 4.950 |
| Servicios | 4.483 | 68.816 |
| Total | 5.142 | 89.732 |

Tabla 9: Afiliaciones al régimen general de la SS por sector laboral. Fuente: Idescat 2017

| Afiliaciones al régimen de autónomos de la S.S por sectores | | |
|---|---------|---------|
| Sector laboral | Tordera | Maresme |
| Agricultura | 49 | 686 |
| Industria | 117 | 3.243 |
| Construcción | 206 | 4.448 |
| Servicios | 736 | 26.725 |
| Total | 1.108 | 35.102 |

Tabla 10: Afiliaciones al régimen de autónoma de la SS por sector laboral. Fuente: Idescat 2017

En estas tablas se observa como la principal ocupación de los habitantes del término municipal está en el sector servicios, cerca del 84% de la población está ocupada en este sector. El sector industria y construcción representan el 8,3% y 7% respectivamente. Se observa por tanto que las pérdidas de puestos de trabajo en industria y construcción provocadas por la fuerte crisis económica experimentada estos últimos años han sido reflejadas en el crecimiento del sector servicios. El sector que fuera predominante durante casi la totalidad de la historia del municipio, la agricultura, ha pasado a un segundo plano. Este patrón se ve reflejado en el resto de municipios de la comarca.

Esta descompensación de sectores laborales indica inestabilidad de la economía del municipio. Aunque la parte predominante de la ocupación de sector servicios corresponde a alimentación, una parte importante son puestos destinados al turismo, con la estacionalidad laboral que ello implica.

| Población por relación con la actividad económica | | |
|--|---------|---------|
| Actividad económica | Tordera | Maresme |
| Empleados | 5.895 | 168.913 |
| Desempleados | 2.982 | 69.736 |
| Población activa | 8.877 | 238.649 |
| Población inactiva | 7.197 | 191.183 |

Tabla 11: Población por relación con la actividad económica. Fuente: Idescat 2017

La actividad económica actual de Tordera, aunque mejor que en años anteriores, sigue siendo preocupante. Solo el 66% de la población activa se encuentra empleada, lo que deja unos datos de desempleo de cerca del 35%. De todas formas, la evolución económica-laboral en los últimos años indica mejoras previstas durante la siguiente década. Mejoras que repercutirían mucho mejor en la actividad económica del municipio si se revertiera la situación del sector industrial.

2.5. Movilidad

Un estudio de movilidad nos ayuda a conocer determinadas funcionalidades de un municipio, así como muchos aspectos de la estructura económica y los hábitos de la población. Por ello es importante analizar los flujos de movimiento que existan entre diferentes territorios.

Algunos aspectos generales de la movilidad en Tordera ya han sido comentados con anterioridad; a continuación se muestra una lista resumen de los mismos:

- El núcleo urbano concentra el 55% de la población.
- El 45% restante reside en urbanizaciones colindantes y núcleos rurales.
- Ambos ámbitos están conectados por redes de caminos y carreteras.

- Servicio de Autobús (Sagalés y Autocars Barrera).
- Sagalés suministra un servicio de transporte intermunicipal entre Barcelona y Tordera.
- Autocars Barrera ofrece un servicio de transporte entre urbanizaciones y el núcleo municipal.
- RENFE línea R1 (recorre desde Molins de Rei hasta Maçanet Massanes)
- Taxis (Taxi Tordera y Taxi Pere Dalmau)
- Drivy: Plataforma colaborativa de alquiler de coches entre particulares.
- Media de 6.014 desplazamientos diarios.
- El 77% de desplazamientos se realizan en vehículo privado, el 5% en transporte público y el 18% restante a pie.
- Cerca del 60% de desplazamientos son entre municipios, cuando se trata de transporte interurbano, el 90% de viajes se realizan en vehículo privado, aunque el transporte público gana algo de importancia con un 8% de uso.
- El término municipal está comunicado por carretera con Barcelona (C-32 y N-II) y con Girona (N-II) aunque se echa en falta una autovía de mayores dimensiones entre Girona y Tordera. Internamente, está bien comunicado con las diferentes urbanizaciones y otros municipios cercanos mediante las carreteras secundarias GI-600, GI-512, BV-5121 y BV5122. Por otro lado, el acceso a algunos núcleos rurales como la aldea de Hortsavinyà se hace complicado a través de caminos que convierten poco más de 10km entre Tordera y esta aldea en más de 30 minutos en coche:

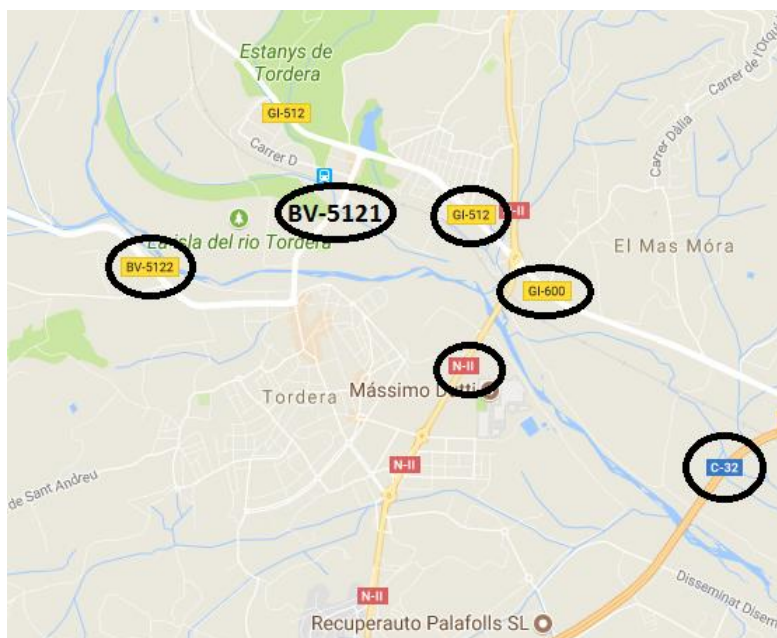


Ilustración 7. Carreteras interurbanas de Tordera. Fuente: Google Maps.

En esta parte del diagnóstico se ha realizado un estudio de los flujos de población considerando entradas/salidas, origen/destino i diferentes tipos de movilidad. Se considera la movilidad obligada por trabajo y por estudio y se pasará a detallar la movilidad de estudiantes universitarios y no universitarios. Finalmente se realizará una aproximación a la movilidad por ocio, compras y servicios sanitarios.

2.5.1. Movilidad obligada por trabajo

La mayoría de desplazamientos se producen entre la residencia y el lugar de trabajo. Por lo que la movilidad obligada en Tordera es en gran parte por motivos laborales.

A partir de los datos extraídos del censo de población y viviendas 2011 del INE, se aprecia que en Tordera hay 4.375 puestos de trabajo, el 47% de los cuales están ocupados por personas residentes en el término municipal.

En cuanto a la población residente empleada, el 35% vive y trabaja en Tordera, mientras que el 56% trabaja en otros municipios cercanos y el 9% restante lo hace en varios municipios.

Una vez vistos estos datos, se llega a la conclusión que gran parte de la población residente en Tordera tiene su puesto de trabajo fuera del municipio, dato muy significativo ya que presenta el 90% de movilidad obligada intermunicipal. La mayoría de estos desplazamientos se realizan en vehículo privado.

| Residentes empleados en Tordera | No residentes empleados en Tordera | Residentes empleados fuera | Puestos de trabajo localizados (1) | Población residente empleada (2) | Diferencia (1)-(2) |
|---------------------------------|------------------------------------|----------------------------|------------------------------------|----------------------------------|--------------------|
| 2.060 | 2.315 | 3.290 | 4.375 | 5.895 | -1.520 |

(1) Puestos de trabajo localizados: Residentes empleados dentro + No residente ocupados dentro

(2) Población residente empleada: Residentes empleados dentro + Residentes ocupados fuera

Tabla 12: Población empleada residente y puestos de trabajo. Fuente: Idescat a partir del censo de población y viviendas 2011 del INE

A continuación se muestra la tabla de tipos de transporte utilizados en función de la población empleada dentro y fuera del municipio, ya sean o no residentes en el mismo. Lamentablemente, los datos de 2011 solo están disponibles para municipios de más de 80.000 habitantes, por lo que tomaremos esta tabla únicamente como una aproximación al estado actual.

En cuanto a la población residente que en 2001 trabajaba dentro del término municipal de Tordera, es de destacar que el 57% realizara su desplazamiento al lugar de trabajo en vehículo privado y que el 40% lo hiciera en vehículo no motorizado o que no se desplazara. Es digno de mención que solo el 3%

utilicen el transporte público en un municipio con hasta 7 líneas de autobuses con horarios bastante versátiles.

De las personas empleadas en Tordera pero no residentes, el 90% cumple con su desplazamiento al trabajo en vehículo privado. Obviamente, el uso de vehículo no motorizado pierde protagonismo siendo casi insignificante al igual que el transporte público, que representa poco más de 8% de desplazamientos.

Este patrón se repite en las personas residentes en el municipio pero empleadas fuera, donde el 86% de las cuales se desplaza en vehículo privado.

La clasificación no aplicable corresponde a las personas que trabajan en varios municipios, tienen una segunda residencia en el mismo municipio donde trabajan o no respondieron a las encuestas de movilidad.

| | Privado | Público | No motorizado | No se desplaza | No aplicable | Total |
|---|---------|---------|---------------|----------------|--------------|--------------|
| Residentes empleados dentro | 1.279 | 64 | 607 | 276 | 11 | 2.237 |
| No residentes empleados dentro | 1.358 | 125 | 2 | - | 32 | 1.517 |
| Residentes empleados fuera | 1.534 | 189 | 9 | - | 56 | 1.788 |
| Residentes empleados en varios municipios | - | - | - | - | 334 | 334 |
| Lugares de trabajo localizados | 2.637 | 189 | 609 | 276 | 43 | 3.754 |
| Población ocupada residente | 2.813 | 253 | 616 | 276 | 401 | 4.359 |
| Diferencia lugares-residentes | -176 | -64 | -7 | 0 | -358 | -605 |

Tabla 13: Población empleada y puestos de trabajo por tipo de transporte. Fuente: Idescat 2001 a partir del censo de población y viviendas del INE

En las siguientes tablas (Tabla 14, Tabla 15, Tabla 16, Tabla 17, Tabla 18 y Tabla 19), los datos actualizados al año 2011 solo están disponibles para municipios con una población mayor a 20.000 habitantes, por lo que al igual que antes, estas tablas servirán como una simple aproximación del estado actual.

Los datos obtenidos a partir del censo de población del INE de 2001 demuestran una clara predominancia del coche o furgoneta (como conductor) en los medios de transporte utilizados (hasta un 68% del total de medios de transporte utilizados). Muy por debajo del coche, destacan los desplazamientos a pie (16%), en furgoneta o coche como pasajero (6%) y en moto (4,6%). Destaca el

bajo uso del transporte público, dado que los desplazamientos en Autobús/Autocar/Minibús y en tren representan únicamente un 6,3% del total.

| | | |
|----------------------|----------------------------------|--------------|
| Medios de transporte | Coche/Furgoneta (como conductor) | 2.493 |
| | Coche/ Furgoneta (como pasajero) | 233 |
| | Autobús/Autocar/Minibús | 131 |
| | Metro | 4 |
| | Moto | 171 |
| | A pie | 596 |
| | Tren | 101 |
| | Bicicleta | 29 |
| | Otros medios | 25 |
| | Total | 3.682 |

Tabla 14: Población empleada residente según el desplazamiento al lugar de trabajo por medio de transporte. Fuente: Idescat 2001 a partir del censo de población y viviendas del INE

En cuanto al número de desplazamientos diarios referentes al trabajo, se observa que el 43,6% de la población empleada residente realizaba en 2001 un viaje de ida y otro de vuelta. Cifra semejante a aquellos que debían hacer 2 o más viajes diarios, un 41%. La población empleada que no tenía que desplazarse para ir a su puesto de trabajo representaba el 6,3%.

Por lo que hace al tiempo de desplazamiento, la gran mayoría tardaba entre 0 y 20 minutos en ir o volver de su puesto de trabajo: el 40,3% de la gente tardaba menos de 10 minutos y el 35,5% lo hacía entre 10 y 20 minutos.

| No se desplaza | 1 viaje | 2 o más viajes | No aplicable | Total |
|----------------|---------|----------------|--------------|-------|
| 276 | 1.899 | 1.783 | 401 | 4.359 |

Tabla 15: Población empleada residente según el número de viajes diarios para ir a trabajar. Fuente: Idescat 2001 a partir del censo de población y viviendas del INE

| | | |
|--------------------------|----------------------------|-------|
| Tiempo de desplazamiento | Menos de 10 minutos | 1.484 |
| | De 10 a 20 minutos | 1.307 |
| | De 21 a 30 minutos | 416 |
| | De 31 a 45 minutos | 183 |
| | De 46 a 1 hora | 160 |
| | De 1 hora a 1 hora y media | 97 |
| | Más de 1 hora y media | 35 |
| | Total | 3.682 |

Tabla 16: Población empleada residente según el tiempo empleado para ir a trabajar. Fuente: Idescat 2001 a partir del censo de población y viviendas del INE

Otra forma de estudiar la movilidad obligada por trabajo es en función de los sectores de actividad. Se ha analizado la localización de la ocupación laboral en la población igual o mayor de 16 años según la CCAE-93 (Clasificación Catalana de Actividades Económicas) del año 2001.

Cuando se analizan los datos de la población que trabaja en Tordera en este año (tanto residentes como no residentes), se observa que un 24,6% del total de trabajadores en Tordera se dedican al sector de la confección textil y de cuero. Este sector es el que abarca más ocupación de la clasificación, seguido por el comercio y reparación y la construcción (15,4% y 12,8 respectivamente). También son dignos de mención los siguientes sectores: Maquinaria y material eléctrico, Alimentación y bebidas, hostelería y restauración y educación e investigación. Dichos sectores representan alrededor de un 5% de la ocupación cada uno.

En cuanto a los habitantes de Tordera que trabajan fuera, su ocupación sigue un patrón semejante al conjunto de trabajadores del municipio: El sector mayoritario es la confección textil y de cuero, que representa el 25,3% de la ocupación de los residentes en Tordera trabajando fuera del municipio. Es importante mencionar también la importancia del comercio y reparación y de la construcción (16,7% y 9,6% de ocupación respectivamente).

Las diferencias de comparar la ocupación laboral del municipio con la de los habitantes que trabajan fuera no son significantes, si bien se puede comentar que mientras que la agricultura y ganadería tiene un peso relativamente importante dentro de Tordera (representa casi un 8%) , apenas representa un 1% de la ocupación de las personas residentes en Tordera que trabajan fuera.

| | Residencia (resi) y trabajo(tra) | | | |
|---|----------------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|
| | Resi y tra dentro | Resi dentro y tra fuera | Resi fuera y tra dentro | Total tabajando dentro |
| Agricultura y ganadería | 172 | 10 | 20 | 192 |
| Pesca | 0 | 2 | 0 | 0 |
| Extracción (gas y petróleo) | 1 | 0 | 2 | 3 |
| Electricidad, gas y agua | 8 | 8 | 2 | 10 |
| Extracción y transformación de minerales | 59 | 12 | 15 | 74 |
| Industria química | 27 | 64 | 16 | 43 |
| Maquinaria y material eléctrico | 91 | 86 | 35 | 126 |
| Transporte de material | 12 | 22 | 10 | 22 |
| Alimentación y bebidas | 54 | 46 | 50 | 104 |
| Confección textil y de cuero | 446 | 267 | 157 | 603 |
| Corcho y madera | 34 | 12 | 12 | 46 |
| Papel y artes gráficas | 3 | 9 | 4 | 7 |
| Plásticos industriales (manufacturación) | 0 | 12 | 6 | 6 |
| Construcción | 245 | 101 | 69 | 314 |
| Comercio y reparación | 322 | 134 | 55 | 377 |
| Hostelería y restauración | 108 | 51 | 27 | 135 |
| Transporte y actividades anexas | 35 | 40 | 13 | 48 |
| Comunicaciones | 1 | 3 | 3 | 4 |
| Seguros y financieras | 27 | 32 | 16 | 43 |
| Servicio de empresas de alquiler | 21 | 17 | 15 | 36 |
| Administración pública y seguridad social | 62 | 24 | 12 | 74 |
| Educación e investigación | 62 | 48 | 47 | 109 |
| Sanidad y asistencia social | 21 | 31 | 6 | 27 |
| Otros servicios | 36 | 26 | 9 | 45 |
| Total | 1.847 | 1.057 | 601 | 2.448 |

Tabla 17: Localización de la ocupación por sectores en la población mayor o igual a 16 años. Fuente: Idescat 2001 a partir del censo de población y viviendas del INE

En la siguiente tabla está representada la localización de la ocupación clasificada por profesiones según la CCO-94 (Clasificación Catalana de Ocupaciones) de 2001:

| | Residencia (resi) y trabajo(tra) | | | |
|---|----------------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|
| | Resi y tra dentro | Resi dentro y tra fuera | Resi fuera y tra dentro | Total tabajando dentro |
| Profesionales y técnicos | 94 | 96 | 67 | 161 |
| Directivos | 26 | 15 | 11 | 37 |
| Servicios administrativos | 131 | 125 | 54 | 185 |
| Comerciantes y vendedores | 259 | 90 | 58 | 317 |
| Hostelería y otros servicios | 185 | 98 | 41 | 226 |
| Agricultores y pescadores | 180 | 15 | 22 | 202 |
| Mineros, paletas y trabajadores en la industria | 970 | 617 | 347 | 1.317 |
| Profesionales de las fuerzas armadas | 2 | 1 | 1 | 3 |
| Total | 1.847 | 1.057 | 601 | 2.448 |

Tabla 18: Localización de la ocupación por profesión en la población mayor o igual a 16 años. Fuente: Idescat 2001 a partir del censo de población y viviendas del INE

En cuanto a los trabajadores en Tordera en el año 2001, ya sean residentes o no del municipio, es de destacar que las profesiones mayoritarias sean mineros, paletas y trabajadores de la industria con el 53,8% del total. A lo lejos encontramos comerciantes y vendedores, hostelería y otros servicios y agricultores y pescadores con unos porcentajes de ocupación respecto al total de 12,9%, 9,2% y 8,2% respectivamente. Directivos y profesionales de las fuerzas armadas son los sectores con menos peso en el territorio: 1,5% y 0,12% respectivamente.

Si estudiamos la localización de la ocupación por profesión de los residentes en el municipio que trabajan fuera del mismo, encontramos un patrón similar. Las profesiones con mayor importancia vuelven a ser mineros, paletas y trabajadores en la industria, esta vez con un 58,4%.

Destaca pues que gran parte del poder económico del municipio en el año 2001 se basara en la construcción y la industria, con el desequilibrio económico de sectores que implica.

Finalmente, se muestra una tabla que clasifica según empleados dentro y fuera del municipio. También se trata de una comparativa con la comarca del Maresme y Cataluña.

| | Trabajando dentro | | | Trabajando fuera |
|----------|-------------------|---------------|-----------|------------------|
| | Residentes | No residentes | Total | |
| Tordera | 1.847 | 601 | 2.448 | 1.057 |
| Maresme | 82.911 | 8.722 | 91.633 | 25.403 |
| Cataluña | 1.529.739 | 1.085.752 | 2.615.491 | 1.285.387 |

Tabla 19: Lugares de trabajo localizados en el municipio. Comparativa con la comarca del Maresme y Cataluña. Fuente: Idescat 2001 a partir del censo de población y viviendas del INE

El número de residentes trabajando dentro y fuera de Tordera en 2001 era relativamente cercano si lo comparamos con la comarca o Cataluña, donde estos datos tenían una diferencia mucho más amplia.

2.5.2. Movilidad obligada por estudio

El primer paso ha sido analizar la movilidad de los estudiantes de Tordera sin diferenciar entre estudios obligatorios y post-obligatorios.

Los datos obtenidos muestran un total de 3.545 residentes que se encuentran estudiando ya sea fuera o dentro del municipio y 2.626 lugares para el estudio. El 94% de estos lugares están ocupados por residentes, mientras que solo un 6% de las plazas las ocupan no residentes. También es digno de mención que el 29,11% de los estudiantes que residen en el municipio, estudian fuera del mismo. Cerca del 50% de estos estudian en Blanes, un municipio cercano. Podemos afirmar también que todos los estudiantes universitarios realizan sus estudios fuera del municipio, ya que no hay universidad en Tordera.

| | |
|-------------------------------------|-------|
| Residentes que estudian dentro | 2.465 |
| No residentes que estudian dentro | 161 |
| Residentes que estudian fuera | 1.032 |
| Puestos de estudio localizados (1) | 2.626 |
| Población residente que estudia (2) | 3.545 |
| Diferencia (1)-(2) | -919 |

(1): Residentes que estudian dentro + No residentes que estudian dentro

(2): Residentes que estudian dentro + Residentes que estudian fuera

Tabla 20: Población residente que estudia y puestos de estudio localizados. Fuente: Idescat 2011 a partir del censo de población y viviendas del INE

A continuación, se muestra una tabla donde se analizan los tipos de transporte utilizados para los desplazamientos a los lugares de estudio de la población mayor de 16 años. Con esta tabla se

pretende por tanto obtener una aproximación de los tipos de transporte utilizados para la movilidad por estudio.

| | Privado | Público | No motorizado | No se desplaza | No aplicable | Total |
|-------------------------------------|---------|---------|---------------|----------------|--------------|-------|
| Residentes que estudian dentro | 37 | 12 | 80 | 22 | 3 | 154 |
| No residentes que estudian dentro | 17 | 8 | 0 | - | 3 | 28 |
| Residentes que estudian fuera | 98 | 125 | 1 | - | 56 | 280 |
| Puestos de estudio localizados (1) | 54 | 20 | 80 | 22 | 6 | 182 |
| Población residente que estudia (2) | 135 | 137 | 81 | 22 | 61 | 436 |
| Diferencia (1)-(2) | -81 | -117 | -1 | 0 | -55 | -254 |

Tabla 21: Población residente que estudia y puestos de estudio localizados por desplazamiento y tipo de transporte. Población igual o mayor a 16 años. Fuente: Idescat 2001 a partir del censo de población y viviendas del INE

Como ya ha ocurrido en otras tablas de apartados anteriores, este tipo de datos solo se encuentran actualizados para municipios mayores de 20.000 habitantes. De todas formas, se van a estudiar las características de la

Tabla 21 para hacernos una idea de cómo sería la situación actual.

Se observan las siguientes características:

- **Residentes que estudian dentro**
El 14,3% de los estudiantes no se desplazan, debido a que cursan sus estudios a distancia o cursan estudios particulares especiales. El desplazamiento a pie o en vehículo no motorizado es el más común, representa un 51,9% de la movilidad estudiantil local. El uso del vehículo privado es superior al uso del transporte público incluso dentro del ámbito local (24% sobre un 7,8%).
- **No residentes que estudian dentro**
La mayoría de estas personas acceden a su lugar de estudio mediante el vehículo privado, solo un 28,6% de ellos utilizan el transporte público.

- Residentes que estudian fuera

En este conjunto predomina el uso del transporte público. El 44,6% utiliza este tipo de transporte mientras que el uso del vehículo privado representa un 35%. También se observa que hay 1 persona que va a estudiar en vehículo no motorizado y el resto corresponde al sector no aplicable.

2.5.2.1. Movilidad de estudiantes no universitarios

La mayoría de los estudiantes residentes en Tordera cursan estudios no universitarios. En base a los datos obtenidos del año 2016, en Tordera encontramos un total de 2.810 estudiantes residentes no universitarios y 2.421 puestos de estudio localizados.

| Curso 2015-2016 | |
|--|-------|
| Residentes que estudian dentro | 2.320 |
| No residentes que estudian dentro | 98 |
| No consta residencia y estudian dentro | 3 |
| Residentes que estudian fuera | 490 |
| Puestos de estudios localizados (1) | 2.421 |
| Población residente que estudia (2) | 2.810 |
| Diferencia (1)-(2) | -389 |

Tabla 22: Población residente que estudia y puestos de estudio localizados. Estudios no universitarios. Fuente: Idescat 2016 a partir del censo de población y viviendas del INE.

El 82,6% de los estudiantes no universitarios residentes en Tordera realizan sus estudios dentro del mismo municipio. En cuanto a los puestos de estudio localizados, solo el 4,2% son ocupados por personas no residentes en el municipio.

| | Hombres | Mujeres | Total |
|--|---------|---------|-------|
| Residentes que estudian dentro | 1.209 | 1.111 | 2.320 |
| No residentes que estudian dentro | 38 | 60 | 98 |
| No consta residencia y estudian dentro | 2 | 1 | 3 |
| Residentes que estudian fuera | 239 | 251 | 490 |
| Puestos de estudio localizados (1) | 1.249 | 1.172 | 2.421 |
| Población residente que estudia (2) | 1.448 | 1.362 | 2.810 |
| Diferencia (1)-(2) | -199 | -190 | -389 |

Tabla 23: Población residente que estudia y puestos de estudio no universitarios. Clasificación por sexo. Fuente: Idescat 2016 a partir del censo de población y viviendas del INE.

A continuación se muestra una tabla donde se especifica el lugar de estudio de los estudiantes no universitarios por número de personas y el porcentaje que representa cada movilidad sobre el total de personas del conjunto:

| | | Personas | Porcentaje |
|------------------|---------------------------|----------|------------|
| Lugar de estudio | Tordera | 2.320 | 82,56% |
| | En el resto de la comarca | 178 | 6,33% |
| | En el resto de Cataluña | 312 | 11,10% |
| | Total alumnos residentes | 2.810 | 100,00% |

Tabla 24: Movilidad obligada por estudios no universitarios por municipio de residencia y lugar de estudio. Fuente: Idescat 2016 a partir del censo de población y viviendas del INE.

Fuera del propio municipio, destaca que haya más estudiantes residentes en Tordera que realicen sus estudios no universitarios fuera de la comarca que dentro de la misma. Dentro del Maresme, los puntos más importantes donde realizan sus estudios son Blanes y Mataró.

Si nos paramos a analizar los datos de clasificación de estudiantes y puestos de estudio por franjas de edad, se aprecia que gran parte de los niños estudian dentro del municipio entre los 3 y los 15 años, mientras que a partir de los 16 se ve reflejada la necesidad de salir del municipio para continuar cursando sus estudios. Los pocos estudiantes no residentes de edades inferiores a los 15 años, son niños que viven en municipios o aldeas cercanas a Tordera y menores en dimensión y población cuyos padres están interesados en que sus hijos realicen sus estudios en Tordera.

| | De 3 a 5 años | De 6 a 11 años | De 12 a 15 años | De 16 a 17 años | De 18 años y más | Total |
|--|---------------|----------------|-----------------|-----------------|------------------|--------------|
| Residentes que estudian dentro | 487 | 1.081 | 616 | 122 | 14 | 2.320 |
| No residentes que estudian dentro | 12 | 48 | 27 | 10 | 1 | 98 |
| No consta residencia y estudian dentro | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 3 |
| Residentes que estudian fuera | 60 | 106 | 61 | 92 | 171 | 490 |
| Puestos de estudio localizados (1) | 500 | 1.130 | 644 | 132 | 15 | 2.421 |
| Población residente que estudia (2) | 547 | 1.187 | 677 | 214 | 185 | 2.810 |
| Diferencia (1)-(2) | -47 | -57 | -33 | -82 | -170 | -389 |

Tabla 25: Población residente que estudia y puestos de estudios no universitarios localizados. Clasificación por edad.

Fuente: Idescat 2016 a partir del censo de población y viviendas del INE.

2.5.2.2. Movilidad de estudiantes universitarios

Como ya se ha comentado antes, en Tordera no se dispone de centros de enseñanza universitarios, por lo que el 100% de estudiantes universitarios estudian fuera.

| Curso 2014-2015 | |
|--|------|
| Residentes que estudian dentro | 0 |
| No residentes que estudian dentro | 0 |
| No consta residencia y estudian dentro | 0 |
| Residentes que estudian fuera | 223 |
| Puestos de estudios localizados (1) | 0 |
| Población residente que estudia (2) | 223 |
| Diferencia (1)-(2) | -223 |

Tabla 26: Población residente que estudia y puestos de estudios universitarios localizados. Fuente: Idescat 2015 a partir del censo de población y viviendas del INE.

Analizando los datos de movilidad obligada, es de destacar que apenas un 5% del conjunto estudie en la comarca del Maresme, donde encontramos la universidad de Mataró. Bien sea por la poca oferta

de grados en su programa o por su temprana edad, los universitarios residentes en Tordera prefieren realizar sus estudios en Girona o en Barcelona:

| Lugar de estudio | | Personas | Porcentaje |
|------------------|---------------------------|----------|------------|
| | Tordera | 0 | 0% |
| | En el resto de la comarca | 12 | 5,38% |
| | En el resto de Cataluña | 211 | 94,62% |
| | Total alumnos residentes | 223 | 100,00% |

Tabla 27: Movilidad obligada en estudios universitarios por municipio de residencia y lugar de estudio. Fuente: Idescat 2015 a partir del censo de población y viviendas del INE.

| | Hombres | Mujeres | Total |
|--|---------|---------|-------|
| Residentes que estudian dentro | 0 | 0 | 0 |
| No residentes que estudian dentro | 0 | 0 | 0 |
| No consta residencia y estudian dentro | 0 | 0 | 0 |
| Residentes que estudian fuera | 104 | 119 | 223 |
| Puestos de estudio localizados (1) | 0 | 0 | 0 |
| Población residente que estudia (2) | 104 | 119 | 223 |
| Diferencia (1)-(2) | -104 | -119 | -223 |

Tabla 28: Población residente que estudia y puestos de estudio universitarios. Clasificación por sexo. Fuente: Idescat 2015 a partir del censo de población y viviendas del INE.

2.6. Biodiversidad

La biodiversidad o diversidad biológica es la variedad de vida. Se refiere a la extensa variedad de seres vivos existentes en el planeta. Esto incluye varios niveles de la organización biológica. La biodiversidad no solo abarca la diversidad de especies de plantas, animales, hongos y microorganismos que viven en un espacio determinado, también abarca su variabilidad genética, los ecosistemas de los cuales forman parte dichas especies y los paisajes donde se ubican. También incluye los procesos ecológicos y evolutivos, se trata de un sistema dinámico de evolución constante. La distribución de la diversidad biológica viene dada por factores evolutivos en el área biológica, geográfica y ecológica. Cada especie reside en un entorno adecuado a sus necesidades donde cada una de las especies existentes se relaciona de manera sostenible con el medio que las rodea.

Sin duda, la principal amenaza a la biodiversidad es el propio ser humano. Por medio de deforestaciones, incendios y contaminación hemos ocasionado daños que afectan tanto a las especies como al medio ambiente. Algunos de esos daños han dado lugar a la extinción de especies, pérdida de bosques, arrecifes, etc.

Con tal de conservar la biodiversidad de nuestro planeta, hay que controlar la cantidad de individuos que habitan en un área, cesar en las actividades que puedan afectar a los recursos naturales de dicha área y proteger a todas las especies bajo amenaza de extinción. Debemos crear conciencia de preservación del medio ambiente en cada individuo.

En Tordera se pueden encontrar una gran variedad de ecosistemas con muchísimas especies animales y vegetales aunque la biodiversidad de la zona se ha visto gravemente afectada en el transcurso de los últimos años por el ser humano.

En este apartado se analizará la biodiversidad presente en los ecosistemas de Tordera. Dada la gran cantidad de ecosistemas que comprende el área de Tordera, se analizarán los más importantes a nivel biológico.

(Boada i Juncà, Mayo y Maneja, 2008)

2.6.1. Los estanques de Tordera.

Espacio construido por la ribera y por varias zonas húmedas interiores de reducida extensión en las que se conservan pequeñas lagunas propias de las dos llanuras aluviales del río La Tordera. Predomina la vegetación pantanosa y de ribera con matorral, herbazales, carrizales y otros. Son zonas con una notable diversidad de anfibios y reptiles propios de estos espacios.

La construcción de infraestructuras viarias en el entorno ha modificado el funcionamiento hidrológico de la zona reduciendo considerablemente su superficie. Un ejemplo es el estanque de Can Raba, cuya superficie ha pasado de 7 ha a 4,33 ha.

La vegetación en los estanques está formada básicamente por un extenso carrizal que ocupa buena parte de la superficie. El bosque de ribera está bien constituido y aparece en casi la totalidad de los perímetros de los estanques. Dicho bosque está formado en su mayoría por olmedas, alisedas y fresnedas aunque también se encuentran algunas zonas de robles.

En cuanto a la flora, encontramos especies herbáceas muy interesantes, como por ejemplo el martagón (*Lilium martagon*), la nemorosa (*Anemone nemorosa*), la viola silvestre (*Viola sylvestris*), el esparganio común (*Sparganium erectum*), el lirio amarillo (*Iris pseudacorus*) o las poligonáceas *Poligonum salicifolium* i *Poligonum amphibium*.

Por lo que respecta a la fauna, en la zona pone sus nidos el zampullín (*Tachybaptus ruficollis*), la polla de agua (*Gallinula chloropus*), el ánade azulón (*Anas platyrhynchos*) y la focha común (*Fulica atra*). Durante el invierno se observan regularmente la graza real (*Andrea cinerea*) y la garceta común (*Egretta garzetta*). Además en algunos estanques localizamos pequeñas poblaciones de tortuga de río (*Mauremys leprosa*) y de pez espinoso (*Gasterosteus aculeatus*).

La proximidad con el núcleo urbano de Tordera y con varias vías de comunicación (GI-512 y BV-5121) genera impactos sobre la zona como el vertido de residuos, la frecuentación de la zona,

contaminación luminosa, el ruido, atropello de animales, etc. (Generalitat de Catalunya, Departamento de medio ambiente 2003)

2.6.2. La Isla de Tordera

Saliendo de Tordera dirección norte, el río La Tordera tiene la peculiaridad de dividirse en dos “brazos” de los cuales el derecho es el más caudaloso. En medio queda una isla relativamente pequeña (1,2 km² aproximadamente).

En el brazo derecho, el más cercano al pueblo, hay un parque público donde se han plantado plataneros y chopos. Además hay una zona deportiva. El brazo izquierdo en cambio, se trata de una zona húmeda de interés biológico y natural. Este brazo es funcional únicamente en épocas de fuertes lluvias. Generalmente presenta agua que aflora del freático y se seca del todo en los periodos más secos.

Por lo que respecta a la vegetación, encontramos un bosque de ribera con chopos (*Populus nigra*), olmos (*Ulmus minor*), fresnos de hojas estrechas (*Fraxinus angustifolia*) y sauces cenicientos (*Salix cinerea*) además de herbazales húmedos y herbazales sumergidos cuando hay suficiente agua.

En cuanto a la fauna, la zona acoge varias anátidas y limícolas.

Las cercanías de la isla están bastante frecuentadas como espacio de ocio y educación ambiental para los habitantes de Tordera. La proximidad al polígono industrial y, especialmente, a una planta de tratamientos de áridos limita el potencial ecológico de este espacio. Esta zona también está maltratada por la expansión de tierras de cultivo y por usos poco respetuosos (vertido de residuos, circulación de camiones, etc.)

(Boada i Juncà, Mayo y Maneja, 2008)

Cabe mencionar que el Ayuntamiento está interesado en la reconversión ecológica de la zona. De hecho se tiene previsto iniciar una serie de mejoras con tal de recuperar la zona húmeda de la isla y sus especies autóctonas. El *proyecto de recuperación de la isla de la Tordera* ha recibido una subvención de la unión europea –proyecto LIFE- valorada en 1.800.000€.

(Ayuntament de Tordera)

2.6.3. Prados del Gai

Los prados del Gai son unos prados inundables situados dentro del conjunto de estanques de Tordera que pueden llegar a ocupar unas 9 hectáreas de terreno. Sus inundaciones son temporales, limitadas a las épocas más lluviosas del año.

De la vegetación, destacan fragmentos de fresneda, olmos y aliseda. En esta zona también podemos encontrar prados de siega.

En estos prados, habitan especies como el carex grande (*Carex riparia*) o la lengua de serpiente (*Ophioglossum vulgatum*). Cabe destacar la presencia de lirio amarillo en la fresneda.

Las principales amenazas sobre este espacio natural son provenientes de la transformación directa de prados y bosques en terrenos agrícolas, de la apertura de drenajes y de la sobreexplotación de los acuíferos. Todo ello podría llegar a secar las zonas inundables.

El hecho de que la zona esté atravesada por la línea de ferrocarril conlleva también una alteración importante del funcionamiento hidrológico del espacio y junto con la cercanía de la carretera GI-600, situada al norte de los prados, generan impactos importantes sobre el medio como ruido, vertido de residuos, atropello de animales, etc.

(Boada i Juncà, Mayo y Maneja, 2008)

2.6.4. Robleda de Tordera

Como su propio nombre indica, esta zona es una robleda. Pero se trata de una robleda un tanto peculiar, ya que además de estar dominada por el roble carvallo, de tendencia atlántica, es una robleda inundable. Su peculiaridad reside en que es constituyente de un pequeño islote de paisajes de la Europa central inmersos en el dominio de la vegetación mediterránea. Por otro lado, la fauna vertebrada es también de un gran interés.

La robleda de Tordera cuenta con un espacio de 18,2 hectáreas situado en la plana aluvial del río Tordera. La vegetación está básicamente representada por robles carvallo (*Quercus robur*) y roble africano (*Q. canariensis*). Encontramos también zonas de bosque de ribera de carácter europeo con la presencia de árboles como el aliso (*Alnus glutinosa*), el fresno (*Fraxinus angustifolia*), etc.

En las zonas de inundación temporal aparecen especies como el cárex péndulo (*Carex pendula*), el lirio amarillo (*Iris pseudacorus*), la nemorosa (*Anemone nemorosa*) y el martagón (*Lilium martagon*).

Entre la fauna vertebrada, es de destacar la presencia del trepador azul (*Sitta europea*) y el tritón palmeado (*Lissotriton helveticus*).

Lamentablemente y como pasaba con los anteriores espacios comentados, esta zona también es cercana a una carretera, la GI-512, que como se ha comentado anteriormente genera fuertes impactos sobre el ecosistema. Por si eso fuera poco, últimamente esta zona ha sufrido alteraciones importantes: se ha eliminado totalmente la vegetación de unos terrenos cercanos a la carretera formando un descampado donde verter residuos. Esto ha conllevado a que todo el sector próximo a la carretera esté lleno de residuos y que el agua de las rieras presenten señales de contaminación.

(Generalitat de Catalunya, Departamento de medio ambiente 2003)

2.7. Agua

Aunque el agua es considerada como un recurso renovable, se trata de un bien escaso. En la actualidad existen muchos países que no disfrutan de un abastecimiento digno de agua, mientras que otros simplemente no gestionan eficientemente el recurso del cual disponen. Por ello es vital que cada municipio planifique minuciosamente el uso del agua y su gestión.

Con la ayuda de las nuevas tecnologías se debe intentar una reducción del uso de este recurso y su reutilización, sin que ello implique una bajada en la calidad del suministro. La clave reside en la minimización de pérdidas.

En lo relativo a la gestión de agua municipal, se debe analizar minuciosamente el abastecimiento disponible y el tratamiento del recurso. En este apartado se trataran estos dos factores.

2.7.1. Analíticas

Aqualia es una de las empresas de gestión del agua de recursos ciudadanos más importante de España. Es la empresa encargada de la gestión de gran parte de las zonas residenciales en Tordera y de los análisis de la calidad del agua suministrada necesarios para asegurar un agua potable en buen estado. Como es lógico, esta empresa realiza informes de calidad de agua con aquellas zonas que gestiona: Núcleo urbano (incluye San Pere), Terrabrava, Mas Reixac, Can Domènech, San Jaume, Agora Parc y Roca Rossa.

La información que se ha encontrado referente a los vecindarios de San Daniel i Mas Mora ha sido redactada por Iproma, empresa especializada como laboratorio de análisis en medio ambiente.

La frecuencia con la que se deben realizar estas analíticas viene reflejada en la normativa vigente (REAL DECRETO 140/2003 del 7 de Febrero).

Enlace: http://aca-web.gencat.cat/aca/documents/ca/legislacio/decrets/rdboe_140_2003.pdf

A continuación se muestran las últimas analíticas disponibles realizadas durante la primera mitad del 2017:

NÚCLEO URBANO – Enero 2017. Laboratorio de aguas potables de San Feliu de Guíxols, S.A

| ANÁLITICA RED DE CONTROL | |
|-------------------------------|------------------|
| ESCHERICHIA COLI | 0 UFC/100ml |
| CLOSTRIDIUM PERFRINGENS | 0 UFC/100ml |
| BACTERIAS CLORIFORMES | 0 UFC/100ml |
| RECuento DE COLÓNIA S A 22 °C | 0 UFC/1ml |
| AMONIACO | <0,11 mg/l |
| COLOR | <5 mg PtCo/l |
| CONDUCTIVIDAD | 594 µS/cm a 20°C |
| MAGNESIO | <7 µg/l |
| OLOR | 1 Ind. Dil. |
| PH | 7,3 |
| SABOR | 1 Ind. Dil. |
| TURBIDEZ DEPÓSITO | <0,4 UNF |

Enlace a la analítica completa:

http://www.tordera.cat/ARXIUS/sostenibilitat/aigua/tordera_gener_E7_17_000028_0_etap_acn_se_gmn_OK.pdf

SAN DANIEL – Marzo 2017. Laboratorio de Iproma en Sant Celoni.

| ANÁLITICA RED DE CONTROL | |
|-------------------------------|------------------|
| ESCHERICHIA COLI | 0 UFC/100ml |
| CLOSTRIDIUM PERFRINGENS | 0 UFC/100ml |
| BACTERIAS CLORIFORMES | 0 UFC/100ml |
| RECuento DE COLÓNIA S A 22 °C | 0 UFC/1ml |
| AMONIACO | <0,05 mg/l |
| COLOR | <3 mg PtCo/l |
| CONDUCTIVIDAD | 583 µS/cm a 20°C |
| OLOR | 1 Ind. Dil |
| PH | 7,7 |
| SABOR | 1 Ind. Dil |
| TURBIDEZ DEPÓSITO | <0,4 UNF |

Enlace a la analítica completa:

http://www.tordera.cat/ARXIUS/aigua/21503_2017_03_01_10_MM_ACP_50_DIP_CAP_ELS_CAN_TIRS.pdf

MAS MORA – Abril 2017. Laboratorio de Iproma en Sant Celoni.

| ANÁLITICA RED DE CONTROL | |
|-------------------------------|------------------|
| ESCHERICHIA COLI | 0 UFC/100ml |
| CLOSTRIDIUM PERFRINGENS | 0 UFC/100ml |
| BACTERIAS CLORIFORMES | 0 UFC/100ml |
| RECuento DE COLÓNIA S A 22 °C | 0 UFC/1ml |
| AMONIACO | <0,05 mg/l |
| COLOR | <3 mg PtCo/l |
| CONDUCTIVIDAD | 554 µS/cm a 20°C |
| OLOR | 1 Ind. Dil. |
| PH | 8,1 |
| SABOR | 1 Ind. Dil. |
| TURBIDEZ DEPÓSITO | <0,4 UNF |

Enlace a la analítica completa:

http://www.tordera.cat/ARXIUS/aigua/44801_2017_04_28_256687_ACN_PM_10_MM_XAR_XA_CANTIRS_c._I_Assutzena_.pdf

TERRABRAVA – Febrero 2017. Laboratorio de aguas potables de San Feliu de Guíxols, S.A

| ANÁLITICA RED DE CONTROL | |
|-------------------------------|------------------|
| ESCHERICHIA COLI | 0 NMP/100ml |
| BACTERIAS CLORIFORMES | 0 NMP/100ml |
| RECuento DE COLÓNIA S A 22 °C | 1 UFC/1ml |
| AMONIACO | <0,1 mg/l |
| COLOR | <5 mg/l PtCo |
| CONDUCTIVIDAD | 605 µS/cm a 20°C |
| MAGNESIO | <5 µg/l |
| OLOR | 1 Ind. Dil. |
| PH | 7,83 |
| SABOR | 1 Ind. Dil. |
| TURBIDEZ DEPÓSITO | <0,5 NTU |

Enlace a la analítica completa:

http://www.tordera.cat/ARXIUS/sostenibilitat/aigua/tordera_marA_febrer_E1_17_000456_1_xarxa_terrabrava_acp_OK.pdf



MAS REIXAC –Junio 2017. Laboratorio de aguas potables de San Feliu de Guíxols, S.A

| ANÁLITICA RED DE CONTROL | |
|--------------------------|-----------------------|
| ESCHERICHIA COLI | 0 UFC/100ml |
| BACTERIAS CLORIFORMES | 0 UFC/100ml |
| AMONIACO | <0,11 mg/l |
| COLOR | <5 mg PtCo/l |
| CONDUCTIVIDAD | 648 μ S/cm a 20°C |
| MAGNESIO | 18 μ g/l |
| OLOR | 1 Ind. Dil. |
| PH | 7,3 |
| SABOR | 1 Ind. Dil |
| TURBIDEZ DEPÓSITO | 0,5 UNF |

Enlace a la analítica completa:

http://www.tordera.cat/ARXIUS/aigua/analisi/juny2017/tordera_juny_E7_17_000546_0_dipmasr_eixach_acn_segm OK.pdf

CAN DOMENECH –Abril 2017. Laboratorio de aguas potables de San Feliu de Guíxols, S.A

| ANÁLITICA RED DE CONTROL | |
|------------------------------|-----------------------|
| ESCHERICHIA COLI | 0 UFC/100ml |
| BACTERIAS CLORIFORMES | 0 UFC/100ml |
| CLOSTRIDIUM PERFRINGENS | 0 UFC/100ml |
| RECUENTO DE COLÓNIAS A 22 °C | 0 UFC/1ml |
| AMONIACO | <0,11 mg/l |
| COLOR | <5 mg PtCo/l |
| CONDUCTIVIDAD | 760 μ S/cm a 20°C |
| OLOR | 1 Ind. Dil. |
| PH | 7,5 |
| SABOR | 1 Ind. Dil. |
| TURBIDEZ DEPÓSITO | <0,4 UNF |

Enlace a la analítica completa:

http://www.tordera.cat/ARXIUS/aigua/analisi/abril2017/domenech_abril_E7_17_000358_0_dip1_acn OK.pdf

SANT JAUME –Marzo 2017. Laboratorio de aguas potables de San Feliu de Guíxols, S.A

| ANÁLITICA RED DE CONTROL | |
|--------------------------|-----------------------|
| ESCHERICHIA COLI | 0 UFC/100ml |
| BACTERIAS CLORIFORMES | 0 UFC/100ml |
| <0,11 mg/l AMONIACO | <0,11 mg/l |
| COLOR | <5 g PtCo/l |
| CONDUCTIVIDAD | 610 μ S/cm a 20°C |
| OLOR | 1 Ind. Dil. |
| PH | 7,3 |
| SABOR | 1 Ind. Dil. |
| TURBIDEZ DEPÓSITO | 0,5 UNF |

Enlace a la analítica completa:

http://www.tordera.cat/ARXIUS/sostenibilitat/aigua/tordera_marA_E7_17_000261_0_ebapjau_me_acn_OK.pdf

ÁGORA PARC –Junio 2017. Laboratorio de aguas potables de San Feliu de Guíxols, S.A

| ANÁLITICA RED DE CONTROL | |
|--------------------------|-----------------------|
| ESCHERICHIA COLI | 0 UFC/100ml |
| BACTERIAS CLORIFORMES | 0 UFC/100ml |
| AMONIACO | <0,11 mg/l |
| COLOR | <5 mg PtCo/l |
| CONDUCTIVIDAD | 610 μ S/cm a 20°C |
| OLOR | 1 Ind. Dil. |
| PH | 7,6 |
| SABOR | 1 Ind. Dil. |
| TURBIDEZ DEPÓSITO | 0,8 UNF |

Enlace a la analítica completa:

http://www.tordera.cat/ARXIUS/aigua/analisi/juny2017/agora_juny_E7_17_000547_0_dip3_acn_OK.pdf



ROCA ROSSA –Mayo 2017. Laboratorio de aguas potables de San Feliu de Guíxols, S.A

| ANÁLITICA RED DE CONTROL | |
|--------------------------|-----------------------|
| ESCHERICHIA COLI | 0 UFC/100ml |
| BACTERIAS CLORIFORMES | 0 UFC/100ml |
| AMONIACO | <0,11 mg/l |
| COLOR | <5 mg PtCo/l |
| CONDUCTIVIDAD | 603 μ S/cm a 20°C |
| MAGNESIO | <7 μ g/l |
| OLOR | 1 Ind. Dil. |
| PH | 8 |
| SABOR | 1 Ind. Dil. |
| TURBIDEZ DEPÓSITO | <0,4 UNF |

Enlace a la analítica completa:

http://www.tordera.cat/ARXIUS/aigua/analisi/maig2017/roca_maig_E7_17_000463_0_xarxacanc_amps_acn_segmn_OK.pdf

2.7.2. Consumos y abastecimiento de agua

Se entienden por abastecimiento de agua todos aquellos procesos cuyo objetivo es suministrar el agua que necesita un territorio determinado. Esta agua es tanto la que necesitan las personas en su vida diaria como la utilizada por establecimientos e industrias como materia prima.

En condiciones normales, el agua consumida en Tordera proviene en su mayoría del mar. El agua captada debe ser necesariamente tratada con el fin de hacerla apta para el consumo. Esta es la función de la Desalinizadora de Blanes, que recoge el agua directamente del mar, la filtra para eliminar impurezas y la somete a un proceso de osmosis inversa obteniéndose así un agua de gran calidad. Después se remineraliza el agua y se distribuye hacia diferentes potabilizadoras, una de las cuales es la de Palafolls (ETAP Palafolls, Estación de Tratamiento de Agua Potable de Palafolls). En dicha potabilizadora es donde finaliza el tratamiento del agua y se distribuye hacia los diferentes depósitos reguladores del municipio. Cuando el agua proveniente de la desalinizadora de Blanes es insuficiente para garantizar la demanda, se extrae agua del acuífero de La Tordera. El agua es llevada del acuífero subterráneo a la Potabilizadora de Palafolls donde se llevan a cabo los procesos necesarios para su potabilización. Nuevamente, finalizados los tratamientos requeridos, es distribuida hacia los diferentes depósitos reguladores.

(Agencia Catalana del Agua, 2016)

En la tabla siguiente se resume la demanda de agua doméstica en el municipio:

| Población 2016 | Abastecimiento doméstico municipal (m3/año) | Dotación doméstica (l/hab/día) |
|----------------|---|--------------------------------|
| 16.453 | 761.256 | 126,76 |

Tabla 29: Demanda y dotación de agua doméstica. Fuente: Agencia Catalana del Agua, 2016.

En cuanto a las tasaciones aplicadas al agua de uso doméstico, se muestra la siguiente tabla:

| Coeficiente demográfico | Cuota de servicio uso doméstico (€) | | Precios del tramo de facturación (€) | | | | Canon social (€) |
|-------------------------|-------------------------------------|---------|--------------------------------------|--------|--------|--------|------------------|
| | Protegido | General | 1º | 2º | 3º | 4º | |
| 1 | 0,4936 | 0,5685 | 0,4936 | 1,1370 | 2,8425 | 4,5480 | 0,2400 |

Tabla 30: Tasaciones aplicadas a las aguas distribuidas para uso doméstico. Fuente: Agencia Catalana del Agua, 2016.

Lamentablemente, solo se ha podido obtener información sobre el consumo y abastecimiento de agua doméstica municipal y no del agua de consumo industrial. Se cree primordial que el ayuntamiento obtenga las cifras de consumo de agua industrial con tal de poder analizar la actual situación y poder tomar medidas dirigidas a un desarrollo sostenible.

2.7.3. Tratamiento de agua potable

Hasta hace pocos años, el sistema de captación y tratamiento de agua para abastecer las necesidades tanto de Tordera como de los municipios de alrededor se basaba en la substracción de agua del acuífero de la Tordera mediante pozos, con el grado de explotación sufrido por el acuífero que ello conlleva. Los municipios implicados se vieron obligados a modificar este sistema de captación dado el daño ecológico que se le provocaba a la zona.

Una de las consecuencias que tenía esta práctica, era la intrusión de agua marina en los acuíferos. Como es lógico, esto ha desembocado en la muerte de animales y plantas de diferentes especies y en una pérdida biológica incalculable.

Con la construcción de la desalinizadora de Blanes, se ha reducido considerablemente la captación de agua sobre el acuífero subterráneo y, aunque a corto plazo no se consiguió frenar totalmente la intrusión marina en el acuífero, a medio plazo la cuña salina se ha estabilizado y no continúa su progresión tierra adentro.

Los 10 hm³ que aporta la desalinizadora y que no se han de extraer del acuífero, posibilitan que el acuífero disponga de más cantidad de agua para contrarrestar la presión de la cuña salina y se detiene su progreso.

(La desalinizadora de la Tordera 2002, Agencia Catalana del Agua)

2.8. Residuos

Otro de los factores primordiales cuando se analiza el grado de sostenibilidad de un municipio es el flujo de residuos.

Tordera dispone de un vertedero municipal con equipamiento de recogida selectiva (papel, cartón, envases y vidrio). También es el responsable de la recogida de muebles y otros productos como chatarra. Además de la recogida se llevan a cabo actividades tales como la clasificación, almacenaje y transporte de residuos.

Se trata de un vertedero mediano de tipo B (según la agencia catalana de residuos), para municipios de entre 10.000 y 30.000 habitantes que está diseñado en dos niveles distintos para facilitar el aporte de materiales a los contenedores. Los viales de circulación se encuentran en el nivel superior, desde donde se hace la aportación a los contenedores que se encuentran en el nivel inferior.



Ilustración 8: Vertedero tipo B

Con el fin de entender mejor los análisis de generación y tratamiento de residuos, es necesario comprender primero algunos conceptos tales como:

- **Residuo:** Material que figura en la lista europea de residuos (LER), el generador o dueño del cual se va a desprender/tiene la intención/la obligación de desprenderse de él. (Idescat 2016)
- **Residuo peligroso o especial:** Material que figura en la lista europea de residuos con un asterisco (*), el dueño del cual se va a desprender/tiene la intención/obligación

de desprenderse de él. Este tipo de residuos tiene propiedades especificadas en la lista del anexo III de la directiva 91/689/CEE (explosivo, comburente, inflamable, irritante, etc.) (Idescat 2016)

- **Residuo no peligroso o no especial:** Cualquiera de los residuos no incluidos en el apartado anterior.

2.8.1. Residuos municipales

Aquellos residuos generados en domicilios particulares, locales terciarios, oficinas i servicios o los que no entren en la clasificación de peligrosos son denominados como urbanos o municipales. Su naturaleza se asimila a lo que se produce como consecuencia de actividades de limpieza de la vía pública, zonas verdes, animales domésticos muertos y desechos provenientes de la construcción (Idescat 2013).

Tomando como referencia los datos medioambientales municipales recogidos en la Agencia de Residuos de Cataluña (ARC) observamos la evolución de la generación de residuos municipales en Tordera entre el 2005 y el 2015:

| Año | Recogida no selectiva | Recogida selectiva | Total | Kg/hab/dia |
|------|-----------------------|--------------------|-----------|------------|
| 2015 | 6.230,10 | 4.441,70 | 10.671,80 | 1,78 |
| 2014 | 3.783,88 | 5.899,71 | 11.116,79 | 1,86 |
| 2013 | 5.891,02 | 4.805,88 | 10.696,9 | 1,79 |
| 2012 | 5.486,14 | 4.891,24 | 10.377,38 | 1,74 |
| 2011 | 5.673,84 | 7.579,73 | 13.253,57 | 2,27 |
| 2010 | 5.716,52 | 5.751,3 | 11.467,82 | 2,01 |
| 2009 | 5.587,00 | 5.670,37 | 11.257,37 | 2,01 |
| 2008 | 5.865,22 | 5.476,6 | 11.341,82 | 2,10 |
| 2007 | 4.578,39 | 6.411,36 | 10.989,75 | 2,15 |
| 2006 | 5.008,55 | 6.954,82 | 11.963,37 | 2,44 |
| 2005 | 6.873,6 | 2.679,75 | 9.553,35 | 2,08 |

Tabla 31: Residuos municipales. Generación total registrada y generación por cápita (2005-2015). Unidades: Toneladas.
Fuente: Agencia de Residuos de Cataluña.

En la tabla se aprecia como la generación por cápita se ha reducido progresivamente a tiempo que se ha reforzado considerablemente la recogida selectiva respecto al 2005.

Seguidamente, se muestra una tabla comparativa de la generación de residuos municipales entre Tordera, la comarca del Maresme y Cataluña:

| | Total kg/hab/día | Recogida no selectiva | Recogida selectiva | Total |
|------------|---------------------|--------------------------|-----------------------|--------------|
| Tordera | 1,78 | 6.230,10 | 4.441,70 | 10.671,80 |
| El Maresme | 1,45 | 131.961,67 | 101.441,70 | 233.403,37 |
| Cataluña | 1,35 | 2.261.652,79 | 1.442.005,08 | 3.703.657,87 |

Tabla 32: Residuos municipales. Generación total registrada y generación por cápita 2015. Comparativa con El Maresme y Cataluña. Unidades: Toneladas. Fuente: Agencia de Residuos de Cataluña

La generación por cápita en Tordera es mucho más alta que la de su comarca y la de Cataluña.

| TIPOS DE RESIDUOS | | | | | | | | |
|-------------------|--------|-------------------|--------------------|---------------------|----------------------|-------------------------------------|--------|-----------------------|
| Año | Vidrio | Papel y cartón | Envases ligeros | Materia orgánica | Poda y jardinería | Residuos Voluminosos y madera | Otros | Recogida selectiva |
| 2015 | 229,48 | 139,41 | 337,58 | 1.493,74 | 827,78 | 1.336,36 | 77,35 | 4.441,70 |
| 2014 | 207,91 | 337,92 | 326,34 | 1.262,96 | 758,36 | 2.407,52 | 598,70 | 5.899,71 |
| 2013 | 269,12 | 408,00 | 319,56 | 1.184,64 | 626,51 | 1.482,26 | 515,79 | 4.805,88 |
| 2012 | 279,78 | 384,12 | 362,74 | 1.370,02 | 160,02 | 1.975,88 | 358,68 | 4.891,24 |
| 2011 | 271,14 | 451,28 | 480,76 | 1.312,64 | 344,34 | 4.305,68 | 413,89 | 7.579,73 |
| 2010 | 300,68 | 529,30 | 537,63 | 1.271,42 | 160,26 | 2.604,68 | 347,34 | 5.751,31 |
| 2009 | 342,18 | 450,04 | 517,78 | 1.241,84 | 118,48 | 2.811,00 | 189,05 | 5.670,37 |
| 2008 | 320,78 | 480,56 | 499,67 | 1.227,68 | 147,46 | 2.550,49 | 249,96 | 5.476,60 |
| 2007 | 319,73 | 715,94 | 475,32 | 1.319,18 | 97,14 | 3.238,47 | 245,59 | 6.411,37 |
| 2006 | 399,34 | 1.140,91 | 579,41 | 1.202,47 | 21,36 | 3.472,21 | 139,12 | 6.954,82 |
| 2005 | 203,66 | 386,77 | 142,64 | 472,70 | 10,48 | 1.311,17 | 152,32 | 2.679,74 |
| 2004 | 211,74 | 353,77 | 125,36 | 519,00 | 4,49 | 800,00 | 158,69 | 2.173,05 |
| 2003 | 203,72 | 288,12 | 103,08 | 433,26 | - | - | 0,78 | 1.028,96 |
| 2002 | 180,11 | 254,50 | 98,09 | 483,10 | - | - | 3,00 | 1.018,80 |
| 2001 | 184,01 | 190,17 | 67,60 | - | 58,85 | 660,11 | 803,91 | 1.964,65 |
| 2000 | 100,40 | 124,65 | 23,66 | - | - | 78,30 | 67,29 | 394,30 |

Tabla 33: Recogida selectiva registrada por tipo de residuo (2000-2015) en Tordera. Unidades: Toneladas. Fuente: Agencia de Residuos de Cataluña

En esta tabla se aprecia como la recogida selectiva en Tordera se ha multiplicado por 11 en la última quincena. Aunque todavía queda mucho por mejorar, en la tabla es latente como la población tiene más conciencia sobre la separación de residuos actualmente que hace 15 años. La recogida de residuos como los envases ligeros, la materia orgánica o los voluminosos (que apenas tenían

importancia en el 2000) ha aumentado exponencialmente hasta tal punto que ahora son los principales protagonistas de la recogida selectiva.

A continuación se muestra una tabla comparativa de la recogida selectiva entre Tordera, El Maresme y Cataluña:

| | Vidrio | Papel y cartón | Envases ligeros | Materia orgánica | Poda i jardinería | Residuos voluminosos y madera | Otros | Recogida Selectiva |
|------------|------------|----------------|-----------------|------------------|-------------------|-------------------------------|------------|--------------------|
| Tordera | 229,48 | 139,41 | 337,58 | 1.493,74 | 827,78 | 1.336,36 | 77,35 | 4.441,70 |
| El Maresme | 10.027,76 | 9.079,05 | 7.757,81 | 33.005,50 | 9.509,73 | 17.122,46 | 14.939,39 | 101.441,70 |
| Cataluña | 158.877,57 | 298.133,58 | 134.010,86 | 380.110,28 | 100.722,66 | 190.404,31 | 179.754,81 | 1.442.005,08 |

Tabla 34: Recogida selectiva registrada por tipo de residuo, 2015. Comparativa con El Maresme y Cataluña. Unidades: Toneladas. Fuente: Agencia de Residuos de Cataluña

Para finalizar, otra de las formas de analizar los residuos municipales es mediante su clasificación en función del tipo de tratamiento que reciben una vez en el vertedero, sobre todo cuando se trata de recogida no selectiva. Un residuo clasificado dentro de la recogida no selectiva puede ser tratado de diferentes maneras: tratamientos mecánico-biológico (TMB), lanzamiento al vertedero, incineración, etc.

A continuación se muestra una tabla que clasifica los residuos de la recogida no selectiva según los tratamientos recibidos:

| | Tratamiento mecánico- biológico | Vertedero | Incineración | Recogida no selectiva |
|------|--|------------------|---------------------|----------------------------------|
| 2015 | 0,00 | 6.230,10 | 0,00 | 6.230,10 |
| 2014 | 1.433,20 | 3.783,88 | 0,00 | 5.217,08 |
| 2013 | 0,00 | 5.891,02 | 0,00 | 5.891,02 |
| 2012 | - | 5.486,14 | - | 5.486,14 |
| 2011 | - | 5.673,84 | - | 5.673,84 |
| 2010 | - | 5.716,52 | - | 5.716,52 |
| 2009 | - | 5.587,00 | - | 5.587,00 |
| 2008 | - | 5.865,22 | - | 5.865,22 |
| 2007 | - | 4.578,39 | - | 4.578,39 |
| 2006 | - | 5.008,55 | - | 5.008,55 |
| 2005 | - | 6.873,6 | - | 6.873,6 |
| 2004 | - | 6.456,39 | - | 6.456,39 |

Tabla 35: Recogida no selectiva registrada por tipo de tratamiento (2004-2015), Tordera. Unidades: Toneladas. Fuente: Agencia de Residuos de Cataluña

Se aprecia como la mayoría de veces el residuo de recogida no selectiva ha sido lanzado al vertedero sin ningún tipo de tratamiento excepto en el 2014, donde más de 1.400 toneladas recibieron tratamiento mecánico-biológico.

Una vez más, se muestra una tabla comparativa de residuos de recogida no selectiva por tratamiento aplicado entre Tordera, El Maresme y Cataluña:

| | Tratamiento mecánico- biológico | Vertedero | Incineración | Recogida no selectiva |
|------------|--|------------------|---------------------|----------------------------------|
| Tordera | 0,00 | 6.230,10 | 0,00 | 6.230,10 |
| El Maresme | 125.731,57 | 6.230,10 | 0,00 | 131.961,67 |
| Cataluña | 1.396.174,77 | 746.847,69 | 233.977,63 | 2.261.652,79 |

Tabla 36: Recogida no selectiva registrada por tipo de tratamiento, 2015. Comparativa con El Maresme y Cataluña. Unidades: Toneladas. Fuente: Agencia de Residuos de Cataluña

Cabe comentar que tanto en la comarca de El Maresme como en Cataluña los tratamientos mecánico-biológicos tienen mayor importancia que el vertido directo, de hecho, las toneladas correspondientes al vertido directo en la comarca corresponden a las de Tordera. La incineración

cobra real importancia cuando pasamos a hablar de Cataluña al completo, aunque es el tratamiento menos utilizado debido al impacto sobre el medio ambiente.

2.8.2. Residuos industriales

Entendemos residuo industrial como aquel residuo generado en actividades relacionadas con la fabricación o procesos industriales (Idescat 2015).

Existen 24 empresas en Tordera que presentaron la declaración anual de residuos industriales (DARI) correspondiente al año 2015. Éstas han generado 2.301 toneladas de residuos industriales, el 4,74% de las cuales pertenecen a residuos peligrosos.

| Empresas que han realizado el DARI | Total residuos industriales (Toneladas) | | |
|------------------------------------|---|---------------|-------|
| | Peligrosos | No peligrosos | Total |
| 24 | 109 | 2.192 | 2.301 |

Tabla 37: Generación de residuos industriales, número de empresas con el DARI y total registrado, 2015. Fuente: Agencia de Residuos de Cataluña

Por otro lado, Tordera solo cuenta con una estación depuradora de aguas residuales (EDAR), se trata del EDAR de Sant Daniel. Esta EDAR presentó el DARI del año 2015 en la que sumó un total de 1.335 Toneladas, todas correspondientes a residuos no peligrosos.

| | Generación de Lotes de EDAR (Toneladas) | | |
|------------------|---|---------------|-------|
| | Peligrosos | No peligrosos | Total |
| EDAR Sant Daniel | 0 | 1.335 | 1.335 |

Tabla 38: Generación de residuos industriales, número de EDAR y total registrado, 2015. Fuente: Agencia de Residuos de Cataluña

Acto seguido se muestra la tabla de residuos industriales generados clasificados en base a las categorías de actividad según la sección 8 del reglamento de la unión europea número 849/2010:

| Categoría de actividad | Peligrosos | No peligrosos | Total |
|--|------------|---------------|--------------|
| Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca | 0 | 0 | 0 |
| Industrias extractivas | 0 | 0 | 0 |
| Industrias alimentarias, bebidas y tabaco | 88 | 152 | 240 |
| Textil, calzado y piel | 0 | 0 | 0 |
| Industria de la madera y del corcho, excepto muebles; cestería y espartería | 0 | 0 | 0 |
| Industrias del papel, artes gráficas y reproducción de soportes registrados | 14 | 268 | 282 |
| Coquerías y refinación del petróleo | 0 | 0 | 0 |
| Industrias químicas, de productos farmacéuticos, caucho y materias plásticas | 0 | 0 | 0 |
| Fabricación de otros productos minerales no metálicos | 0 | 28 | 28 |
| Metalurgia; fabricación de productos básicos de hierro, acero y aleaciones y productos metálicos | 0 | 52 | 52 |
| Fabricación de maquinaria, equipos informáticos, eléctricos, electrónicos y de transporte | 1 | 3 | 4 |
| Fabricación de muebles, otras industrias manufactureras; reparación e instalación | 1 | 0 | 1 |
| Suministro de energía eléctrica, gas, vapor y aire acondicionado | 0 | 0 | 0 |
| Depuradores y actividades de descontaminación | 0 | 66 | 66 |
| Actividades de recogida, tratamiento y eliminación de residuos; actividades de valorización | 0 | 0 | 0 |
| Construcción | 0 | 0 | 0 |
| Servicios (excepto comercio de chatarra y productos de rechazo) | 5 | 1.623 | 1.628 |
| Comercio de chatarra y productos de rechazo | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL | 109 | 2.192 | 2.301 |

Tabla 39: Generación de residuos industriales, total registrada por categorías de actividad. Tordera, 2015. Unidades: Toneladas. Fuente: Agencia de Residuos de Cataluña

En base a esta clasificación, se confirma que el porcentaje de generación de residuos especiales o peligrosos es bajo (entorno al 5%) como ya se ha comentado anteriormente. Esta generación corresponde a las siguientes actividades: Industrias alimentarias, de bebidas y tabaco; industrias del papel, artes gráficas y reproducción de soportes registrados; fabricación de maquinaria, equipos

informáticos, eléctricos, electrónicos y de transporte; fabricación de muebles, otras industrias manufactureras, reparación e instalación y servicios (excepto comercio de chatarra y productos de rechazo).

La generación de residuos no especiales o no peligrosos se registra en las siguientes actividades: Industrias alimentarias, bebidas y tabaco; industrias del papel, artes gráficas y reproducción de soportes registrados; fabricación de otros productos minerales no metálicos; metalurgia: fabricación de productos básicos de hierro, acero y aleaciones y productos metálicos; fabricación de maquinaria, equipos informáticos, eléctricos, electrónicos y de transporte; depuradores y actividades de descontaminación y servicios (excepto comercio de chatarra y productos de rechazo).

En la actividad Servicios es donde se genera la mayor cantidad de residuos no especiales (1.623 toneladas en el año 2015) mientras que en las industrias alimentarias, de bebidas y tabaco es donde se generan más residuos peligrosos (88 toneladas).

A continuación se muestra la tabla de generación de residuos industriales generados en Tordera clasificados en función de las categorías de actividad establecidas en el Catálogo Europeo de Residuos (CER):

| Residuos industriales declarados por grupo de residuos (CER) en toneladas | | | |
|--|------------|--------------|--------------|
| Tipo de residuos | Peligroso | No peligroso | Total |
| Agricultura, horticultura, acuicultura, silvicultura, caza y peca; Residuos de la preparación y elaboración de alimentos | 0 | 80 | 80 |
| Transformación de madera y producción de mobiliario, pasta de papel, papel y cartón | 0 | 4 | 4 |
| Procesos químicos inorgánicos | 0 | 0 | 0 |
| Fabricación, formulación, distribución y utilización de revestimientos, adhesivos, sellos y tintas de impresión | 0 | 23 | 23 |
| Tratamiento químico de superficie y del recubrimiento de metales y otros materiales; residuos de la hidrometalurgia no férrea | 3 | 0 | 3 |
| Moldeo y tratamiento físico y mecánico de superficie de metales y plásticos | 1 | 52 | 52 |
| Aceites y combustibles líquidos (excepto aceites comestibles) | 1 | 0 | 1 |
| Disolventes refrigerantes y polipropilenos orgánicos | 0 | 0 | 0 |
| Envases; absorbentes, trapos de limpieza; materiales de filtración y ropa de protección no especificados en otra categoría | 91 | 1.593 | 1.684 |
| Residuos no especificados en el resto de capítulos de la lista | 12 | 4 | 16 |
| Construcción y demolición (inclusive tierra extraída de zonas contaminadas) | 0 | 1 | 1 |
| Servicios médicos o veterinarios/investigación asociada. (Excluidos residuos de cocina no procedentes directamente de la prestación de asistencia sanitaria) | 0 | 1 | 1 |
| Instalaciones de tratamiento de residuos. Plantas externas de tratamiento de aguas residuales y preparación de agua para consumo humano e industrial. | 0 | 232 | 232 |
| Residuos municipales (domésticos y asimilables procedentes de comercios, industrias y/o instituciones) Inclusive las fracciones de recogida selectiva. | 1 | 204 | 205 |
| TOTAL | 109 | 2.192 | 2.301 |

Tabla 40: Generación de residuos industriales, total registrada por tipo de residuo. Tordera, 2015. Fuente: Agencia de Residuos de Cataluña

En base a esta clasificación, la generación de residuos peligrosos corresponde a los residuos generados tratamientos químicos de superficie y del recubrimiento de metales y otros materiales como residuos de la hidrometalurgia no férrea; moldeo y tratamiento físico y mecánico de superficie de metales y plásticos; aceites y combustibles líquidos (excepto aceites comestibles); envases, absorbentes, trapos de limpieza, materiales de filtración y ropa de protección no especificados en

otra categoría; residuos no especificados en el resto de capítulos de la lista y residuos municipales (inclusive las fracciones de recogida selectiva).

Mientras que los residuos no especiales corresponden a las siguientes tipologías: Agricultura, horticultura, acuicultura, silvicultura, caza y peca; residuos de la preparación y elaboración de alimentos; transformación de madera y producción de mobiliario, pasta de papel, papel y cartón; fabricación, formulación, distribución i utilización de revestimientos, adhesivos, sellos y tintas de impresión; moldeo y tratamiento físico y mecánico de superficie de metales y plásticos; envases, absorbentes, trapos de limpieza, materiales de filtración y ropa de protección no especificados en otra categoría; residuos no especificados en el resto de capítulos de la lista; construcción y demolición (inclusive tierra extraída de zonas contaminadas); servicios médicos o veterinarios/investigación asociada. (Excluidos residuos de cocina no procedentes directamente de la prestación de asistencia sanitaria); instalaciones de tratamiento de residuos. Plantas externas de tratamiento de aguas residuales y preparación de agua para consumo humano e industrial y residuos municipales (domésticos y asimilables procedentes de comercios, industrias y/o instituciones) inclusive las fracciones de recogida selectiva. Seguidamente se muestra la tabla de residuos industriales registrados por tipo de tratamiento:

| Residuos industriales declarados por tipos de tratamiento en toneladas | | | |
|--|------------|---------------|--------------|
| Tipos | Peligrosos | No peligrosos | Total |
| Valorización energética | 0 | 0 | 0 |
| Valorización en origen | 0 | 0 | 0 |
| Valorización externa | 85 | 1.114 | 1.199 |
| Subproducto | 0 | 50 | 50 |
| Almacenamiento | 0 | 0 | 0 |
| Fisicoquímico-biológico-depuradora | 1 | 185 | 186 |
| Deposición controlada | 18 | 840 | 858 |
| Incineración | 5 | 0 | 5 |
| Otros | 0 | 3 | 3 |
| Total | 109 | 2.192 | 2.301 |

Tabla 41: Total de residuos industriales registrados por tipo de tratamiento. Tordera, 2015. Fuente: Agencia de Residuos de Cataluña.

Observamos que casi el 51% de los residuos no peligrosos reciben un tratamiento de valorización externa, que consiste en operaciones de regeneración o recuperación de residuos hechas fuera del centro de producción. Los residuos generados son llevados a un gestor autorizado que realiza estos procesos. El segundo tratamiento más usado es la deposición controlada (38%), se trata de un sistema de almacenaje ambientalmente correcto de residuos en un “depósito controlado”.

En cuanto a los residuos peligrosos o especiales, aproximadamente el 78% reciben valorización externa.

2.9. Contaminación atmosférica

2.9.1. Introducción

Las emisiones de aire provenientes de fuentes contaminantes como pueden ser automóviles, chimeneas de extracción de humos, etc. provocan la contaminación atmosférica. La calidad del aire en un entorno determinado es inversamente proporcional al número de agentes contaminantes que esas fuentes emiten a la atmósfera en ese entorno.

Con tal de realizar un estudio preciso de la contaminación atmosférica en un municipio se han de analizar las emisiones e inmisiones.

Las emisiones hacen referencia a los contaminantes emitidos por un foco contaminante. Las inmisiones se refieren a la presencia de contaminantes en el aire que afectan a varios receptores.

Estos dos conceptos se diferencian en que, a pesar de estar consecuentemente relacionados, no son equivalentes. Los contaminantes están condicionados por procesos de transporte, dispersión y concentración del medio atmosférico y son capaces de modificar su naturaleza.

(Consejo de iniciativas locales para el medio ambiente de Gerona 2014)

2.9.2. Emisiones

En este apartado se estudiarán los datos obtenidos en la red de vigilancia y protección de la contaminación atmosférica, un sistema de medición de niveles de los principales contaminantes con estaciones por toda Cataluña. Desafortunadamente el departamento del medio ambiente no cuenta con ninguna estación de vigilancia en Tordera, no obstante hay una en Mataró, la capital de la comarca y es la estación más cercana al municipio.

Como aproximación a los niveles de agentes contaminantes en Tordera, se muestran los datos obtenidos en Mataró:

- Estación: Mataró
- Dirección: Pg. dels Molins, 38

| Niveles de agentes contaminantes Medias horarias registradas el 12/08/2017 | | | | |
|---|---------------------------------|------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| Hora oficial | SO2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | CO mg/m^3 | NO $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | NO2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
| 0:00 | 1 | 0,2 | 1 | 1 |
| 1:00 | 1 | 0,3 | 1 | 1 |
| 2:00 | 1 | 0,3 | 1 | 1 |
| 3:00 | 5 | 0,3 | 1 | 3 |
| 4:00 | 6 | 0,3 | 1 | 2 |
| 5:00 | 6 | 0,3 | 1 | 8 |
| 6:00 | 6 | 0,3 | 2 | 12 |
| 7:00 | 6 | 0,3 | 2 | 11 |
| 8:00 | 5 | 0,4 | 6 | 29 |
| 9:00 | 5 | 0,3 | 2 | 5 |
| 10:00 | 4 | 0,3 | 2 | 2 |
| 11:00 | 3 | 0,3 | 1 | 2 |
| 12:00 | 3 | 0,3 | 1 | 2 |
| 13:00 | 2 | 0,4 | 1 | 1 |
| 14:00 | 3 | 0,3 | 1 | 1 |
| 15:00 | 3 | 0,4 | 2 | 1 |
| Mínimo | 1 | 0,2 | 1 | 1 |
| Máximo | 6 | 0,4 | 6 | 29 |
| Media | 4 | 0,3 | 2 | 5 |

Tabla 42. Niveles de emisiones registradas en la estación XVPCA de Mataró el día 12/08/2017. Fuente: Generalitat de Catalunya, Departament de Medi Ambient. XVPCA de Catalunya.

La valoración cualitativa de los niveles de SO₂, CO, NO, NO₂ del día 12/08/2017 es buena ya que en ninguna franja horaria se han sobrepasado los niveles considerados peligrosos para la salud de los agentes contaminantes mencionados. Al tratarse de un día festivo es de suponer que el tráfico haya sido menor que en cualquier día laboral, además al estar en época vacacional muchas empresas permanecen cerradas y no emiten residuos a la atmósfera.

Dado que Tordera es una población mucho más pequeña que Mataró y con menos industria, aunque no se sepa con exactitud se cree que la calidad del aire será todavía mejor.

Acto seguido se muestra una tabla con los valores medios anuales de las mediciones obtenidas en la XVPCA de Mataró 2016:

| | | Media anual | Valores límite superados |
|-----------------------|-----------------|------------------------------|--------------------------|
| Agentes contaminantes | Benzeno | 1,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | No |
| | NO ₂ | 26 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | No |
| | SO ₂ | 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | No |
| | CO | 0,5 mg/m^3 | No |
| | PM10 | 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | No |

Tabla 43. Valores medios anuales emisiones 2016 en la XVPCA de Mataró. Fuente: Generalitat de Catalunya, Departament de Medi Ambient. XVPCA de Catalunya.

Observamos como en ningún caso la media anual de contaminantes registrados supera los valores límite.

Debido a la lo difuso de las emisiones relacionadas con el transporte, es realmente difícil cuantificar estas emisiones. Al no tener información precisa del resto de ámbitos (doméstico, transporte), en este diagnóstico se analiza principalmente las emisiones de ámbito industrial.

Los contaminantes emitidos en las actividades industriales pueden variar en función de muchos factores como el tipo de proceso industrial, el tipo de tecnología utilizada y las materias primas empleadas.

Con el objetivo de clasificar las emisiones industriales, la ley 22/1983 del 21 de noviembre (ley de protección del ambiente atmosférico) establece el catálogo de actividades industriales potencialmente contaminantes. En dicho catálogo se clasifican las actividades industriales emisoras en grupos (A, B y C). El grupo A es el más contaminante y el grupo C el menos contaminante. La clasificación la realiza el Departamento de Medio Ambiente a partir de controles periódicos.

2.9.3. Índice de capacidad

El índice de capacidad es la diferencia entre la concentración media anual de inmisión de un determinado contaminante y el valor de referencia que impone la normativa.

Se refiere a la concentración que puede llegar a tolerar el medio ambiente sin superar los niveles legales de contaminación. Un municipio que presenta una capacidad alta para un determinado contaminante en cuestión implica que puede admitir nuevas actividades emisoras de ese contaminante.

Aunque no se tengan valores propios de los niveles de agentes contaminantes en Tordera, si suponemos que la calidad de aire es mejor que en Mataró, podemos afirmar que la capacidad de asimilación de Tordera en cuanto al NO₂, SO₂, PST y Co es alta en todos los casos, por lo que Tordera

tiene una considerable capacidad de asimilación de los principales agentes contaminantes. Esto implica que no tendría limitaciones a la hora de planificar nuevos terrenos industriales.

2.10. Ruido

2.10.1. Introducción

Un sonido es una vibración que se propaga por un medio. Para cuantificar la percepción de un sonido se mide la variación de presión por encima y por debajo de la presión atmosférica en pascales. El umbral auditivo del ser humano se establece entre los 20 micro pascales y los 20 pascales, que es una presión sonora elevada capaz de producir dolor al tímpano.

El oído no responde linealmente a los estímulos que percibe, lo hace de manera logarítmica. Por ello se expresan los parámetros acústicos como una relación logarítmica entre el valor a medir respecto a un valor de referencia, esta relación es el decibelio (dB).

Queda establecido pues que el oído humano percibe entre 0dB (correspondientes a los 20 micro pascales) y 120dB (umbral de dolor). El nivel de presión acústica se calcula de la siguiente manera:

$$Lp = 10 \log \left(\frac{p}{p_0} \right)^2$$

$$[Lp] = dB$$

Ecuación 1. Cálculo del nivel de presión acústica.

Donde $p_0 = 20\mu Pa$, presión acústica de referencia.

Se entiende el ruido como sonidos molestos que percibe el oído y es considerado contaminación dado que deteriora la calidad ambiental del entorno. Cualquier actividad humana conlleva casi siempre un sonido. Según el tipo, duración, lugar y momento en el que tenga lugar ese sonido puede resultar incómodo o afectar al sistema fisiológico o psicológico de los seres vivos. Podemos definir pues contaminación acústica como el incremento significativo de los niveles acústicos del medio y es un factor importante del deterioro de la calidad ambiental de un territorio.

(Generalitat de Catalunya, departamento de territorio y sostenibilidad)

2.10.2. Análisis del ruido

Tordera cuenta con su propia ordenanza municipal de ruidos y vibraciones, cuyo objetivo es establecer los objetivos de calidad ambiental y regular las actuaciones municipales específicas en materia de sonidos y vibraciones.

Enlace a la ordenanza al completo:

http://www.tordera.cat/ARXIUS/ordenances/2014/Ordenanca_de_sorolls_i_vibracions.1.pdf

Esta regulación se aplica a cualquier actividad pública o privada que origine ruido dentro del término municipal.

Con el objetivo de incorporar la zonificación establecida en el Real Decreto 1367/2007 a los mapas de capacidad acústica se incluye en cada zona una sub-clasificación de sensibilidad acústica en función del uso del suelo:

- ZONA DE SENSIBILIDAD ACÚSTICA ALTA (A)
 - A1** → Espacios de interés natural y otros
 - A2** → Predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural
 - A3** → Viviendas situadas en el medio rural
 - A4** → Predominio de suelo de uso residencial
- ZONA DE SENSIBILIDAD ACÚSTICA MODERADA (B)
 - B1** → Coexistencia de suelo de uso residencial con actividades y/o infraestructuras de transporte
 - B2** → Predominio de suelo de uso terciario diferente a C1
- ZONA DE SENSIBILIDAD ACÚSTICA BAJA (C)
 - C1** → Recreativos y locales de espectáculos
 - C2** → Predominio de suelo de uso industrial
 - C3** → Sectores afectados por sistemas generales de infraestructuras de transporte u otros equipamientos públicos.

A continuación se definen los objetivos de calidad acústica en función de la capacidad acústica del territorio para los siguientes horarios:

Ld: índice de inmisión en periodo de día, de 07h a 21h

Le: índice de inmisión en periodo de tarde, de 21h a 23h

Ln: índice de inmisión en periodo nocturno, de 23h a 07h

| Usos del suelo | Valores límites de inmisión en dB(A) | | |
|----------------|--------------------------------------|----|----|
| | Ld | Le | Ln |
| A | 60 | 60 | 50 |
| A1 | - | - | - |
| A2 | 55 | 55 | 45 |
| A3 | 57 | 57 | 47 |
| A4 | 60 | 60 | 50 |
| B | 65 | 65 | 55 |
| B1 | 65 | 65 | 55 |
| B2 | 65 | 65 | 55 |
| C | 70 | 70 | 60 |
| C1 | 68 | 68 | 58 |
| C2 | 70 | 70 | 60 |
| C3 | - | - | - |

Tabla 44. Valores límites de inmisión sonora en ambiente exterior. Fuente: Ordenanza municipal de ruidos y vibraciones, Ayuntamiento de Tordera, 2008.

En los usos del suelo A2, A4 y B2, el valor límite establecido se incrementará en 5 dB(A) mientras que en el C1 se incrementará en 2 dB(A) para las zonas urbanizables existentes.

Respecto a los espacios interiores, son de aplicación los valores límites de inmisión resultantes del conjunto de emisores acústicos que inciden en estos espacios mostrados en la siguiente tabla:

| Valores límite de inmisión en dB(A) | | | | |
|-------------------------------------|-------------------|----|----|----|
| Uso del edificio | Dependencias | Ld | Le | Ln |
| Viviendas (uso residencial) | Sala de estar | 45 | 45 | 35 |
| | Dormitorios | 40 | 40 | 30 |
| Hospitalario | Zonas de estancia | 45 | 45 | 35 |
| | Dormitorios | 40 | 40 | 30 |
| Educativo o cultural | Aulas | 40 | 40 | 40 |
| | Salas de lectura | 35 | 35 | 35 |

Tabla 45. Valores límites de inmisión sonora en ambiente interior. Fuente: Ordenanza municipal de ruidos y vibraciones, Ayuntamiento de Tordera, 2008.

Se observa que en las zonas interiores los límites son más restrictivos que en el ambiente exterior y se encuentran dentro del umbral normal de audición humana.

El periodo de evaluación para establecer si se cumplen o no estos límites es de un año. Se considera que se han cumplido los objetivos de calidad acústica si la media anual de valores medidos no supera los valores fijados en las tablas y si el 97% de los valores medidos no superan en más de 3dB (A) los valores fijados en las tablas.

Con tal de determinar el nivel de emisión de ruido de los emisores acústicos tales como infraestructuras, vehículos a motor y actividades diversas se han de tener en cuenta los valores límites de inmisión vistos anteriormente. Con tal de cumplir los objetivos de calidad acústica la media anual no puede superar los valores fijados en la *Tabla 45. Valores límites de inmisión sonora en ambiente interior. Fuente: Ordenanza municipal de ruidos y vibraciones, Ayuntamiento de Tordera, 2008.*, ningún valor medido puede superar en más de 3dB dichos valores y el 97% de los valores medidos a diario no pueden superar el valor fijado como LAmax de la siguiente tabla:

| Uso del suelo | LAmax en dB(A) |
|---------------|----------------|
| A2 | 80 |
| A3 | 85 |
| A4 | 85 |
| B1 | 85 |
| B2 | 88 |
| C1 | 90 |
| C2 | 90 |

Tabla 46. Valores límites de inmisión LAmax. Fuente: Ordenanza municipal de ruidos y vibraciones, Ayuntamiento de Tordera, 2008.

LAmax es de aplicación al sonido que proviene de trenes y aviones.

El valor límite de ruido de un ciclomotor se fija en 91 dB(A).

Con tal de determinar el nivel de vibración, se ha de medir el valor eficaz de la señal de aceleración ponderado en frecuencia entre 1 y 80 Hz durante un periodo de tiempo representativo del funcionamiento del emisor de vibraciones que se evalúa. Los valores límites de inmisión se muestran en la siguiente tabla:

| Uso del edificio | Valor límite de inmisión Law en dB |
|----------------------------|------------------------------------|
| Vivienda (uso residencial) | 75 |
| Hospitalario | 72 |
| Educativo o cultural | 72 |

Tabla 47. Valores límites de vibración. Fuente: Ordenanza municipal de ruidos y vibraciones, Ayuntamiento de Tordera, 2008.

2.11. Estructura energética

Un uso reducido de la energía conlleva directamente a un ahorro en el uso de los recursos, es por ello que el estudio de la estructura energética es imprescindible si se quiere analizar la sostenibilidad de una determinada región.

Intervienen varios factores en el estudio de la estructura energética a nivel municipal. Puede haber una gran diversidad de fuentes energéticas, los usos que reciban la energía y la eficiencia de su utilización. El principal objetivo de un estudio de este tipo es llevar a cabo medidas para la minimización de consumos y la potenciación del uso de fuentes de energía limpias favoreciendo la reducción de emisiones nocivas a la atmosfera.

2.11.1. Consumos energéticos

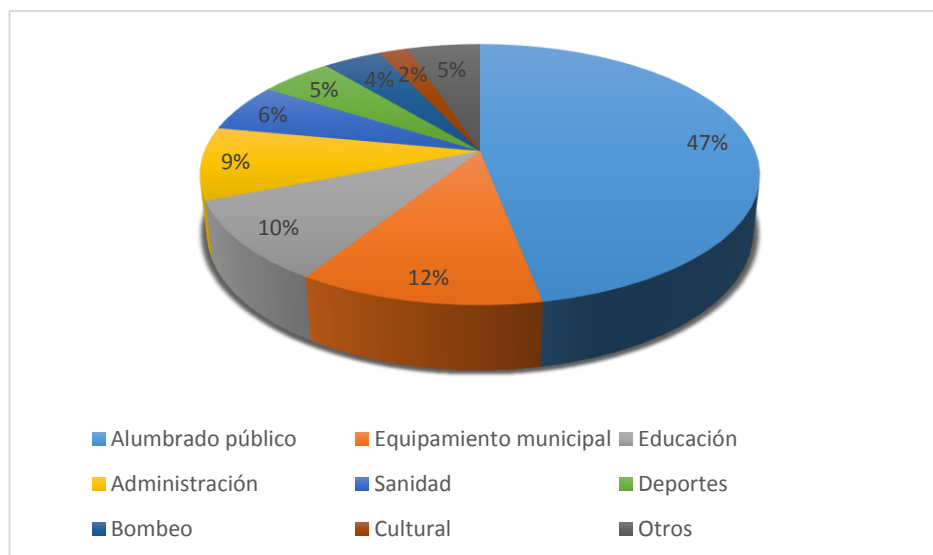


Ilustración 9. Distribución del consumo energético municipal, 2016. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos facilitados por el Ayuntamiento de Tordera, departamento de territorio y medio ambiente.

En el gráfico de la ilustración 9 observamos como la mayor parte del consumo energético municipal se destina al alumbrado público. Muy por debajo de él localizamos los consumos relacionados con la administración, el equipamiento municipal y la educación entre otros.

Si analizamos los consumos en función del sector energético, se pone de manifiesto como el sector de transportes es el máximo consumidor seguido del uso doméstico. A lo lejos se sitúan los consumos destinados a actividades industriales y a instalaciones municipales (sin tener en cuenta el alumbrado). Esta partición del consumo es característica de Tordera porque aunque no haya una gran actividad industrial en lo que a manufacturación y fabricación se refiere, constituye un importante centro logístico para algunas empresas (como se ha comentado anteriormente), por ello el consumo energético destinado a transportes es tan elevado.

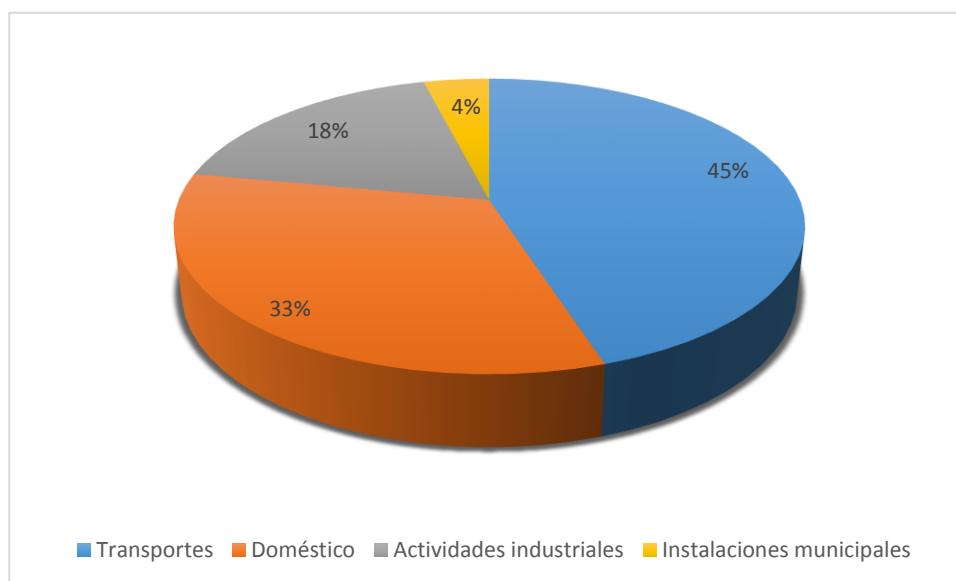


Ilustración 10. Consumo energético agrupado por sectores, 2016. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos facilitados por el Ayuntamiento de Tordera, departamento de territorio y medio ambiente.

En el siguiente gráfico se muestra el consumo de energía final en las industrias de mayor consumo del municipio:

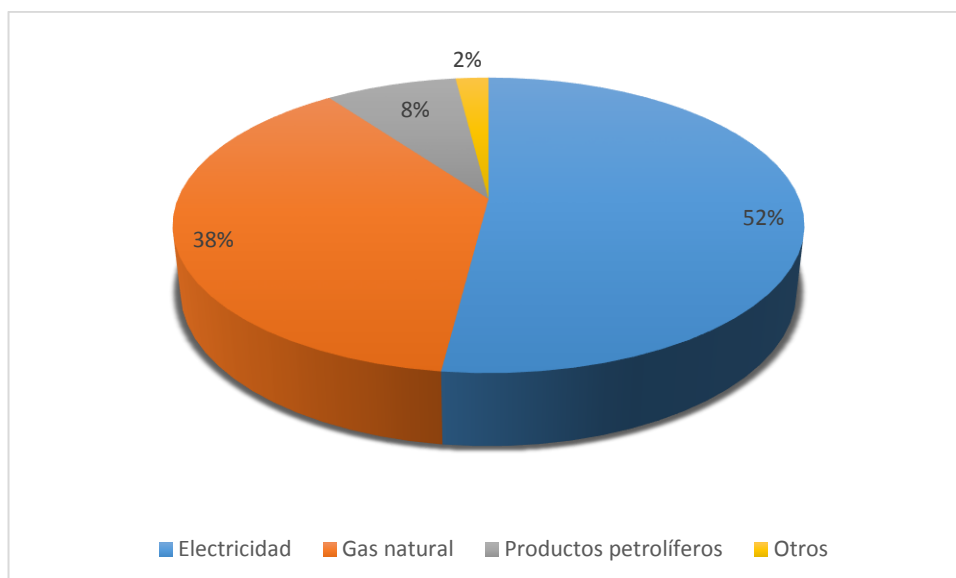


Ilustración 11. Consumo de energía final en las industrias de mayo consumo, 2016. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos facilitados por el Ayuntamiento de Tordera, departamento de territorio y medio ambiente.

Destaca que la utilización de la electricidad y del gas natural constituyan casi la totalidad del consumo analizado en industrias.

3. Diagnóstico estratégico

Hasta este punto, el diagnóstico ambiental municipal ha consistido en un análisis objetivo de la situación actual del municipio. Se ha sacado una fotografía del estado actual y a continuación se pretende continuar con lo propuesto en la Agenda 21: llevar a cabo un segundo diagnóstico, esta vez analizando los puntos fuertes y débiles de cada apartado tratado en este documento. Con ello se pretende identificar las posibles áreas de mejora para más adelante aportar alternativas que conlleven a una mejora substancial en el desarrollo sostenible de Tordera.

3.1. Urbanismo

3.1.1. Puntos fuertes

El término municipal de Tordera cuenta con una superficie urbanizada y urbanizable adecuada a la población actual. El potencial disponible de suelo urbano es suficiente para el crecimiento que se prevé sufra la población a medio y largo plazo según los escenarios de futuro previstos en el Plan General de Ordenación Urbana.

Las zonas industriales y no urbanizables así como los espacios naturales protegidos están correctamente delimitados y cuentan en su mayoría con una adecuada conservación. Una vez más, el potencial de desarrollo de suelo de tipo industrial se prevé suficiente para el crecimiento previsto en el Plan General de Ordenación Urbana.

Aunque Tordera ha experimentado algún que otro pico de crecimiento exponencial en cortos periodos de tiempo, ha sabido adaptarse al constante cambio y actualmente no existe ningún déficit de recursos de interés para la población como vienen a ser escuelas, centros médicos o centros para el deporte.

La instalación en el sector industrial del municipio de varios centros logísticos pertenecientes a empresas importantes a nivel nacional asegura la continuidad económica del municipio además de haber aumentado el atractivo industrial del municipio para posibles inversiones futuras

3.1.2. Áreas de mejora

Como resultado de la especulación inmobiliaria de los años 80, hoy en día encontramos urbanizaciones residenciales en zonas que no están dotadas de algunos servicios urbanísticos. Y es que aunque el ayuntamiento ha hecho grandes esfuerzos para revertir esta situación (asegurando una línea de autobús en casi todas las urbanizaciones por ejemplo) aún queda trabajo por hacer. Una de las cosas que aún hacen falta en las urbanizaciones es más presencia policial.

En 2011 se registraron cerca de 1.400 viviendas vacías, la mayoría de ellas en zonas rurales o urbanizaciones muy alejadas del núcleo urbano. Ello provoca el abandono de estas zonas y su consecuente deterioro.

Aunque los centros de atención primaria son suficientes y bien repartidos a lo largo del municipio, se echan en falta más instituciones sanitarias, siendo el hospital de San Jaume el más cercano a 15 km. Esto es una característica compartida por la mayoría de municipios de la comarca de El Maresme.

Como comentario final, llama la atención que actualmente siga en vigor el Plan General de Organización urbana de 2003 que, aunque se haya revisado, necesita una actualización.

3.2. Estructura socioeconómica

3.2.1. Puntos fuertes

El crecimiento de la población ha sido constante y controlado. En ningún caso ha generado problemas de masificación de término municipal y en los últimos años el número de nacimientos ha superado al de defunciones.

La población de Tordera está muy repartida, no es una población demasiado envejecida, hay casi el mismo número de hombres y mujeres y la población joven tiene cierto peso hasta tal punto que hay más niños que ancianos (esto es raro en municipios tan alejados de las principales capitales). Muchos padres de familia deciden venir a vivir a un pueblo como Tordera o quedarse residiendo en el caso de aquellos cuya procedencia sea el mismo municipio.

El no excesivo crecimiento natural y migratorio es suficiente para mantener el desarrollo sostenible del municipio tanto a día de hoy como en un futuro a medio y largo plazo.

3.2.2. Áreas de mejora

La principal ocupación de los habitantes de Tordera está en el sector servicios (84% de la población activa trabajando). En los datos analizados se observa una descompensación de sectores laborales. Éste es uno de los indicadores más relevantes de inestabilidad económica.

Basar gran parte de la economía en un solo sector, aunque sea efectivo, es un error. Ello implica que cualquier deterioro en este sector afectará gravemente a la economía municipal. Al igual que en otros municipios de la comarca, se debe apostar por la diversificación de sectores, aumentando la inversión en el potencial industrial del municipio.

Aunque haya habido inversiones en el ala industrial del municipio, sigue habiendo cerca de un 35% de paro. Este hecho provoca que mucha gente joven decida trasladarse a otros puntos de la comarca donde haya más oportunidades laborales.

3.3. Movilidad

3.3.1. Puntos fuertes

Se dispone de un amplio servicio de transporte público (Autocar y Renfe) que comunica Tordera con la gran mayoría de pueblos de costa cercanos, además de Barcelona y Girona. También se dispone de numerosas carreteras y caminos que comunican el núcleo urbano con las diferentes áreas rurales y urbanizaciones.

El ayuntamiento promueve alternativas más ecológicas al transporte en vehículo privado, como las plataformas colaborativas de alquiler y compartición de coches entre particulares para desplazamientos diarios.

Se dispone de una buena comunicación interurbana gracias a las carreteras C-32, N-II, GI-600, GI-512, BV-5121 y BV-5122:

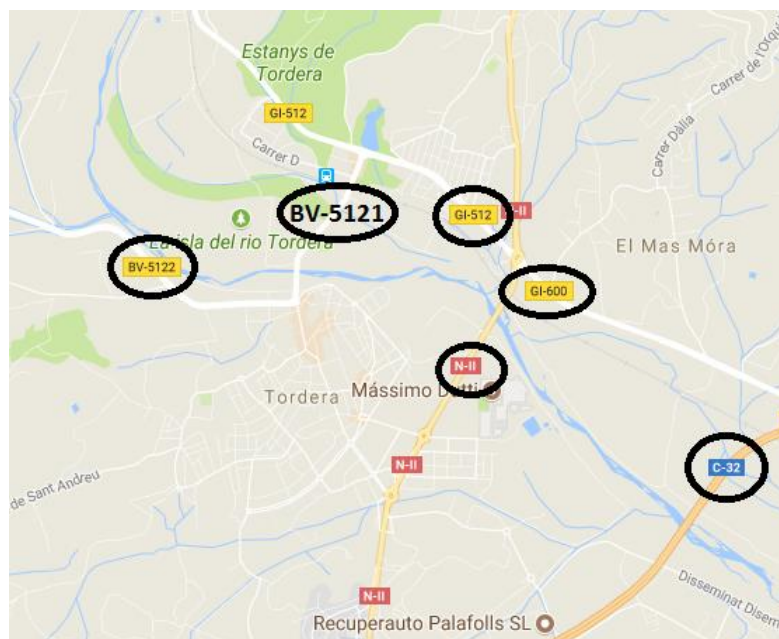


Ilustración 12. Carreteras interurbanas Tordera. Fuente: Elaboración propia a partir de Google Maps

Mientras que la N-II y la C-32 son carreteras que unen el municipio con Girona y Barcelona (amén del resto de municipios por los que pasan dichas carreteras), la GI-600 y la GI-512 sirven de nexo entre estas N-II, C-32 y Tordera. Por otro lado, la carretera BV-5121 comunica Tordera con las urbanizaciones nord-oeste del municipio y la BV-5121 es la carretera que une el núcleo municipal y la estación de renfe.

Finalmente, Tordera cuenta con los servicios de Taxi Tordera y Taxi Pere Dalmau además de una oferta suficientemente amplia en alquiler de vehículos.

3.3.2. Áreas de mejora

Aunque a primera vista ni la movilidad interna ni el acceso a vías interurbanas presentan graves problemas, es primordial mejorar el estado de los caminos y carreteras que sirven de nexo de unión entre los núcleos residenciales alejados del centro y el núcleo urbano.

Un hecho que llama la atención, es que a pesar de la inversión en transporte público escolar que permite la asistencia a clase de los menores residentes en los núcleos urbanos más alejados con un horario flexible y consensuado, el uso del vehículo privado es mayor al del transporte público en este ámbito. Se creen necesarios pues programas de información y concienciación de la población de manera que se potencien alternativas más ecológicas al vehículo privado.

Por otro lado, cuando se habla de transporte interurbano, ya sea por ocio o por trabajo o estudios, el medio de transporte más utilizado es el vehículo privado, esto conlleva cierta problemática en relación a la contaminación atmosférica.

Con tal de revertir esta situación, o al menos reducir las emisiones al ambiente, se propone el potenciamiento de la línea R1 de Renfe, con más trenes a la hora los días laborables. Se recomienda el uso de una conducción eficiente además del uso compartido de vehículos privados. Todo ello disminuiría no solo las emisiones si no también el consumo de combustible con el importante ahorro económico asociado a ello.

3.4. Biodiversidad

3.4.1. Puntos fuertes

Tordera cuenta con un amplio paraje de ecosistemas naturales principalmente constituidos en las riberas del río La Tordera. Estos espacios tienen una extensa vegetación pantanosa además de una notable diversidad de anfibios y reptiles. Hasta el 24 % de la superficie de Tordera son espacios naturales que están catalogados dentro de diferentes clasificaciones de espacios protegidos y de interés paisajístico.

La flora de la zona está constituida por una gran variedad de especies, algunas de las cuales no se encuentran en otras zonas del territorio catalán o español.

No se tiene constancia de que haya especies en peligro de extinción.

3.4.2. Áreas de mejora

Las construcciones de infraestructuras viarias alrededor de los espacios naturales han modificado las condiciones de vida repercutiendo en las zonas húmedas, donde se ha visto mermada buena parte de su superficie. El tráfico también provoca contaminación acústica, el vertido de residuos en los alrededores de las carreteras y atropello de animales.

Los principales problemas ecológicos provienen de la transformación directa de prados y bosques en terreno agrícola, la apertura de drenajes y la sobreexplotación de acuíferos.

Como conclusión se extrae que una parte de los espacios naturales en Tordera están siendo “maltratados” bien sea por la expansión de cultivos, la proximidad a vías interurbanas o la proximidad al polígono industrial en algún caso. Es necesario proteger con firmeza estas áreas y su biodiversidad.

Cabe mencionar que el ayuntamiento está dando grandes pasos en la reconversión ecológica de algunas zonas, como viene a ser el proyecto de recuperación de la isla de la Tordera, aunque hay otras zonas afectadas en las que se echa en falta algo de interés por parte de las autoridades, como es el caso de la Robleda de Tordera, donde se ha eliminado parte de la vegetación formando un descampado.

3.5. Agua

3.5.1. Puntos fuertes

Como norma general, las recientes analíticas demuestran una buena calidad de agua, apta para el consumo humano.

El consumo medio de agua por habitante al día en España se sitúa alrededor de los 140l. Se puede afirmar por lo tanto que la dotación doméstica en Tordera está por debajo de la media estatal (127 l/hab/día).

En los últimos años ha quedado patente la preocupación por el estado del freático del río La Tordera. Se ha pasado de un sistema donde la gran mayoría de agua para el consumo se obtenía del acuífero subterráneo a un sistema de abastecimiento que consiste en la transformación de agua marina en agua apta para el consumo y solo se apoya en la extracción subterránea cuando es indispensable.

3.5.2. Áreas de mejora

El municipio debería invertir más recursos en tratar el agua residual doméstica con tal de conseguir reconvertir ésta en agua apta para el consumo municipal y así disminuir la cantidad de agua que tiene que ser tratada en la desalinizadora ubicada en Blanes y bombeada hasta Tordera.

3.6. Residuos

3.6.1. Puntos fuertes

El principal centro de recepción, clasificación, almacenaje y transporte de residuos es el vertedero municipal, el cual es relativamente moderno y cuenta con un sistema de vertido de residuos que

garantiza un funcionamiento eficiente. También lleva a cabo otras funciones como la recogida de muebles y de chatarra.

La generación por cápita se ha reducido en más del 35% en los últimos 10 años, esto indica una importante toma de conciencia por parte de la población que ha derivado en un aumento considerable de la recogida selectiva respecto al año 2005.

El ayuntamiento de Tordera está claramente involucrado en esta evolución, pues se han realizado numerosos actos informativos sobre el tratamiento de residuos con tal de concienciar a la población y establecer mejoras para el medio ambiente. La recogida selectiva de residuos para su reciclaje también ha sufrido un aumento notable.

24 empresas realizaron el DARI en 2015 y como resultado se obtuvo que casi el 5% de los residuos industriales generados en el término municipal están considerados peligrosos o especiales. Por otro lado, la única estación depuradora de aguas residuales no generó residuos especiales. El 78% de los residuos especiales generados recibieron como tratamiento valorización externa.

3.6.2. Áreas de mejora

Aunque la recogida selectiva haya aumentado en un 65% respecto al valor registrado en 2015, en los últimos 5 años se ha mantenido constante o incluso ha disminuido. Además, sigue estando ligeramente por debajo de la recogida no selectiva. Se debe seguir trabajando para conseguir revertir esta situación.

La generación por cápita es mucho más alta que la generación media en la comarca o en Cataluña.

Casi la totalidad de los residuos provenientes de la recogida no selectiva han ido directos al vertedero sin ningún tipo de tratamiento. Sería interesante la implementación de tratamientos mecánico-biológicos para eliminar los agentes contaminantes que afectan tanto a la atmosfera como al subsuelo.

Cerca del 40% de los residuos industriales no peligrosos reciben deposición controlada. Aunque a priori este sea un tipo de almacenamiento correcto que no tiene por qué generar contaminantes, siempre es una opción interesante considerar algún tratamiento que acelere la degeneración del material y permita su reutilización o garantice la pérdida de agentes contaminantes.

3.7. Contaminación atmosférica

3.7.1. Puntos fuertes

En Tordera no hay ninguna empresa inscrita en el catálogo de actividades industriales potencialmente contaminantes de la atmósfera (CAPCA) y el índice de capacidad de inmisión de

contaminantes del municipio es alto, por lo que se puede considerar que Tordera cuenta con una calidad de aire buena y no habría problema en considerar un aumento del suelo de uso industrial.

3.7.2. Áreas de mejora

Aunque no haya ninguna empresa inscrita en el CAPCA, al tratarse de un municipio con una posición estratégica entre Barcelona y Girona, algunas empresas han decidido instalar en Tordera su centro logístico. Esto provoca un aumento del tráfico en la zona industrial con las emisiones que ello conlleva. A esto debemos sumar las emisiones de los vehículos vinculados al sector servicios y el uso del vehículo privado, que es muy elevado.

Tordera no cuenta con ninguna estación de control de los niveles de inmisión, por lo que la evaluación de los niveles de los agentes contaminantes se ha llevado a cabo como una aproximación de los resultados obtenidos en la estación de Mataró.

3.8. Ruido

3.8.1. Puntos fuertes

Se dispone de diversos mapas de capacidad acústica del municipio y podemos afirmar que Tordera no es un municipio con altos niveles de ruido.

3.8.2. Áreas de mejora

Cabe mencionar que la contaminación acústica registrada en algunos tramos de carretera cercanos a las zonas naturales protegidas han superado puntualmente los límites establecidos, además de en otras zonas consideradas focos de ruido como algunas zonas industriales.

El ruido aumenta considerablemente en ciertas horas del día en el núcleo municipal, producido por los vehículos de transporte relacionados con el sector servicios.

El alto uso de vehículos privados como coches o motocicletas también hace aumentar los niveles de presión sonora producidos.

En el apartado de movilidad vimos como la mayoría de estudiantes mayores de 16 años se desplazan cada día con tal de asistir a clase en vehículo privado. El vehículo privado más utilizado en jóvenes de estas edades son las motocicletas y estas son más ruidosas que los coches.

3.9. Estructura energética

3.9.1. Puntos fuertes

El municipio de Tordera cuenta con una red eléctrica apta para abastecer a la totalidad de la población. No se ha identificado ningún tipo de déficit energético ni problema grave relacionado con la estructuración energética del municipio.

3.9.2. Áreas de mejora

No se tiene información alguna de que tanto por ciento de la energía consumida proviene de fuentes de energía limpias y renovables. En todo el término municipal no se ha identificado ninguna fuente de energía renovable.

Sería muy interesante que el ayuntamiento invirtiera en energías renovables tales como la energía solar. El equipamiento municipal constituye un 12% de la energía consumida, este porcentaje se podría reducir considerablemente con el uso de energías alternativas como las placas fotovoltaicas.

Por otro lado, el 47% del gasto energético anual municipal se va en alumbrado público. Utilizando otras tecnologías de iluminación como vienen a ser las bombillas led de bajo consumo, se reduciría esta partida.

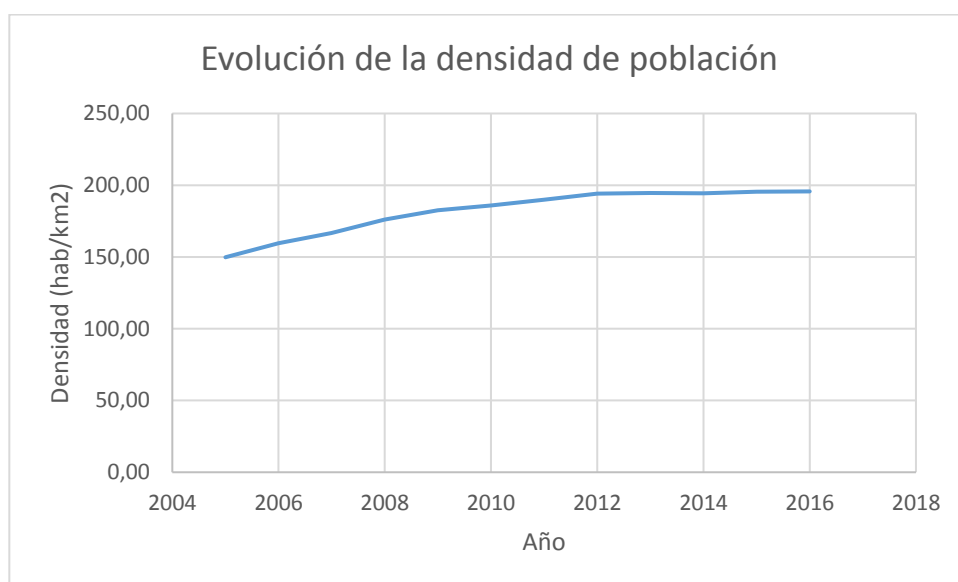
4. Propuestas de mejora

Hasta ahora, este Trabajo de Fin de Grado ha consistido en la realización de un informe fiable sobre el estado actual del municipio en lo relacionado con el medio ambiente y la identificación de los puntos débiles (Áreas de mejora).

Como ejercicio final, se pasa a enumerar una serie de indicadores que sirven para definir y evaluar el estado del municipio desde un punto de vista ecológico. Algunos de ellos existen para el municipio de Tordera y se han definido y expuesto durante la realización de esta memoria, mientras que de otros no se han encontrado datos y por tanto son propuestas de estudio:

1. DENSIDAD DE POBLACIÓN

La evolución de la densidad de población a lo largo de un periodo es un indicador del crecimiento del municipio a tener en cuenta. A continuación se muestra un gráfico de los distintos valores de densidad de población en los últimos 10 años:



Il·lustració 13. Evolució de la densitat de població en els últims 10 anys. Font: elaboració pròpia a partir de les dades obtingudes de IDESCAT.

Se observa como a partir del año 2012 la densidad de población se mantiene casi constante.

2. PORCENTAJE DE ZONAS VERDES

Se considera importante conocer la superficie de zonas verdes existentes en un municipio y controlar la evolución de este indicador durante un periodo determinado de tiempo. Con ello se ha de establecer el objetivo de ir aumentando ese porcentaje año tras año o al menos mantenerlo constante. Dado que no se ha encontrado información alguna de este indicador,

se propone como estudio para el departamento de territorio y medioambiente del Ayuntamiento de Tordera.

3. PORCENTAJE DE ESPACIOS NATURALES ESPECIALMENTE PROTEGIDOS.

Actualmente, el 24% de la superficie de Tordera está considerado como espacios de interés natural. En este trabajo se ha explicado como en algunas ocasiones parte de esta superficie se ha destruido o maltratado. Se considera pues un importante indicador a tener en cuenta para evitar su deterioro.

4. OCUPACIÓN LABORAL

Es indicador es relevante ya que hay una alta tasa de desempleados y es muy complicado destinar recursos para la conservación y mejora del medio ambiente si no se dispone de cierta solidez económica. Por otro lado, sería interesante diversificar la economía entre los distintos sectores ya que, como se ha visto en esta memoria, hasta el 84% de la población empleada trabaja en el sector servicios.

5. UTILIZACIÓN DEL VEHÍCULO PRIVADO

En concreto se propone estudiar este indicador en los desplazamientos relacionados con el trabajo. Como se ha visto en el apartado de movilidad, en el 2001 hasta un 68% de la población residente utilizaba el vehículo privado para desplazarse a su lugar de trabajo aunque cabe decir que no se puede tomar este dato como referencia ya que se considera obsoleto por su antigüedad.

En el apartado movilidad vimos como en numerosas ocasiones, los datos obtenidos no estaban actualizados. Se propone pues actualizar todos estos indicadores año tras año para poder estudiar su evolución. Una evolución considerada correcta sería aquella en la que se redujera el uso del vehículo privado motorizado y se aumentara el uso de los vehículos no motorizados amén de la utilización del transporte público.

6. ÍNDICE DE AGUA REUTILIZADA

Actualmente no se tiene constancia de que el agua residual doméstica sea tratada con el fin de volver a ser apta para este uso. La reutilización del agua es un factor importante que evitará tener que disponer de tan grandes cantidades de agua de la desalinizadora ubicada en Blanes además de evitar tener que extraer agua de las cuencas subterráneas del río La Tordera.

7. CALIDAD DEL AIRE

En el apartado de contaminación atmosférica vimos como Tordera no cuenta con ninguna estación de control de los niveles de inmisión, por lo que la evaluación de los niveles de los agentes contaminantes es imposible.

No obstante, existe la posibilidad de controlar estos parámetros a través de pequeñas estaciones de control que no cuentan con tanta sofisticación como la estudiada en Mataró pero son más económicas y servirían para tener una idea de los niveles de NO₂, NO, CO y

SO₂ existentes en el municipio. Sobre todo sería interesante controlar los niveles de estos agentes contaminantes en la zona industrial y las zonas cercanas a las carreteras interurbanas.

8. CONSUMO DE AGUA DE USO DOMÉSTICO POR HABITANTE

En el 2016, la dotación de agua de uso doméstico se estableció en 126 litros por habitante y día, muy por debajo de la media estatal. Es por tanto un indicador favorable para el desarrollo sostenible.

9. CONSUMO DE AGUA POR HABITANTE

No se tiene referencia alguna del consumo y abastecimiento de agua de uso industrial, por lo que no ha sido posible calcular el consumo de agua total en Tordera por habitante. El departamento de territorio y medio ambiente del ayuntamiento de Tordera deberá aplicar esfuerzos en recaudar información sobre este y otros indicadores relacionados con el consumo de agua tales como el consumo de agua para uso industrial, la dotación de agua de uso agrícola, la demanda y dotación de agua para uso ganadero.

10. GENERACIÓN DE RESIDUOS POR CÁPITA

La menor generación de residuos es consecuencia directa de una mayor reutilización de los materiales y objetos. Al reducirse los residuos generados, se reduce el impacto negativo sobre el medio ambiente. Es por ello que se considera necesario estudiar la evolución de este indicador a lo largo de los años aplicando medidas con el objeto de reducirlo al máximo posible.

A continuación se muestra una tabla de la evolución de los residuos generados por cápita a lo largo de los últimos 10 años de los que se tienen datos:

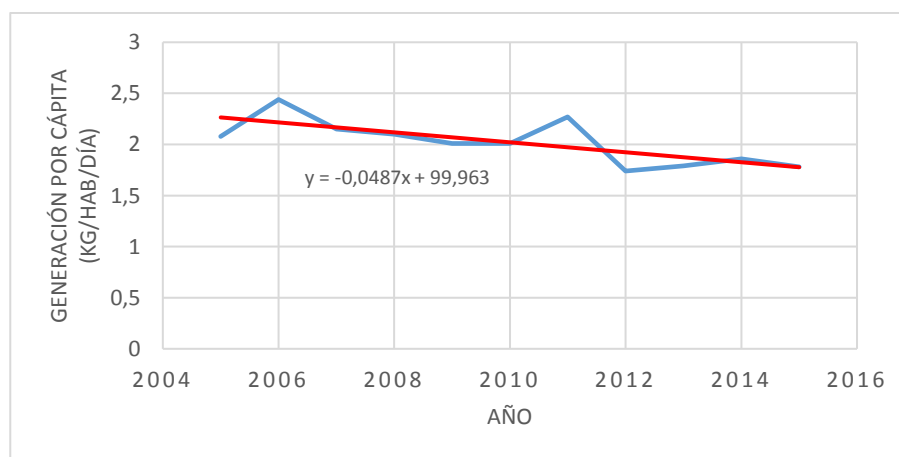


Ilustración 14. Evolución de la generación de residuos por cápita entre los años 2005 y 2015 (inclusive línea de tendencia). Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la Agencia Catalana de Residuos.

Se observa una disminución del valor de este indicador a lo largo del periodo estudiado al realizar la línea de tendencia (línea roja del gráfico), no obstante, este indicador está por encima de la media estatal por lo que se considera que actualmente es un indicador negativo sobre el que hay que actuar.

11. PORCENTAJE DE RECOGIDA SELECTIVA RESPECTO DE LA RECOGIDA TOTAL

Otro indicador importante a tener en cuenta en el ámbito de la recogida de residuos es el porcentaje de recogida selectiva respecto al total. Una vez más, al representar los valores de los últimos 10 años en los que se tienen datos y realizamos su línea de tendencia:

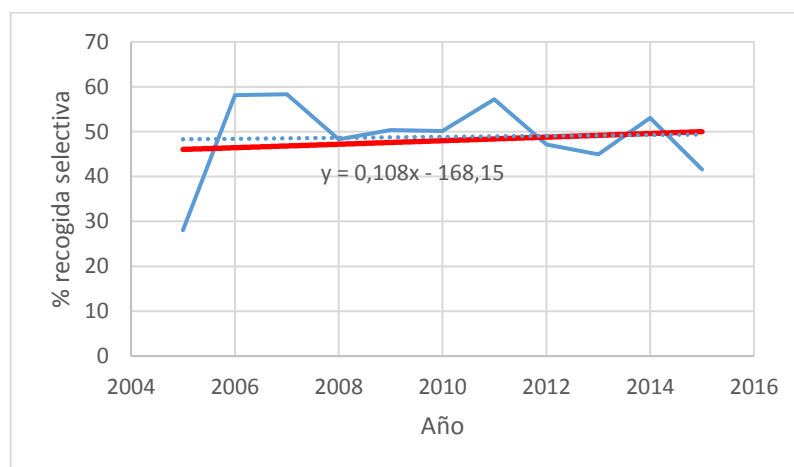


Ilustración 15. Tanto porciento de recogida selectiva respecto al total. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos de la Agencia Catalana de Residuos.

En este gráfico la línea de tendencia no tiene apenas inclinación y aunque se observa un claro aumento de la recogida selectiva entre el año 2005 y el 2006, en el resto de años se ha mantenido casi constante con algunos altibajos.

12. INVERSIÓN MUNICIPAL EN MEJORAS PARA EL MEDIO AMBIENTE.

No es posible obtener un desarrollo sostenible acorde con la preservación del mundo que nos rodea si no se tiene una clara apuesta por el medio ambiente. Por ello se cree primordial que en los presupuestos del ayuntamiento haya una partida dedicada exclusivamente a la preservación y mejora del medio ambiente y que se realicen los esfuerzos oportunos para que esta partida pueda crecer año tras año siempre dentro de los límites económicos del municipio.

13. CONSUMO ENERGÉTICO MUNICIPAL EN ALUMBRADO.

En la Ilustración 9 (apartado de estructura energética) pudimos observar como gran parte del consumo energético municipal se produce a causa del alumbrado. Cuanta más energía se consume, más energía se tiene que producir. Dado que gran parte de los medios de

producción de energía utilizados actualmente no se caracterizan precisamente por ser ecológicos, cuanto más energía se consume más daño se está haciendo sobre el medio ambiente. Es por estas razones que se deben reducir todo lo posible los consumos energéticos del municipio, en especial el de mayor gasto.

14. PORCENTAJE DE ENERGÍA CONSUMIDA PROVENIENTE DE FUENTES RENOVABLES.

Continuando con lo expuesto en el indicador anterior, sería muy interesante realizar un estudio con tal de saber que tanto por ciento de la energía consumida en Tordera proviene de fuentes de energía renovables y respetuosas con el medio ambiente. Además de invertir esfuerzos en aumentar este porcentaje año tras año.

Finalmente, y a modo de propuestas más concretas, se pasan a enumerar algunos de los diferentes puntos débiles identificados en el diagnóstico estratégico y proponer soluciones concretas ligadas a un desarrollo sostenible.

- En el apartado económico, se propone ampliar el espacio de suelo industrial para fortalecer la actividad económica del municipio apostando por la diversificación de sectores. Según el PGOUM, Tordera cuenta con capacidad suficiente para llevar a cabo esta ampliación. Por otro lado, según los datos de contaminación atmosférica estudiados, se dispone de un alto índice de capacidad de absorción de agentes contaminantes.
- En cuanto a la movilidad, se deben llevar a cabo diversas acciones. Por un lado se debería realizar encuestas con el objeto de averiguar porqué aun habiendo un servicio de autobuses más que suficiente, con horarios que fueron consensuados y debidamente estudiados (según el Ayuntamiento de Tordera), el uso del transporte público para los desplazamientos dentro del municipio es tan bajo respecto al uso del vehículo privado.

Recientemente, en Europa está surgiendo un nuevo mercado dentro de la movilidad urbana: los autobuses eléctricos. Bien es cierto que ya conocíamos este tipo de vehículos, los trolebuses. En este caso se trata de autobuses eléctricos que no necesitan disponer de una línea eléctrica a lo largo del recorrido, por lo que no se necesita de ninguna infraestructura. Una de las empresas desarrolladoras de este tipo de producto es IZIAR. El precio de cada autobús está alrededor de los 260.000€ y su autonomía puede llegar hasta los 250km según el fabricante. Puesto que se trata de una inversión realmente cara, el camino a seguir debería venir pautado por organismos institucionales a nivel nacional o europeo, con ayudas económicas a los ayuntamientos que tomen este tipo de medidas.

Además, durante el transcurso del estudio de movilidad ha quedado patente que la mayoría de jóvenes del municipio disponen de motocicletas de baja cilindrada para desplazarse a su lugar de estudio por ejemplo. Creo que sería más que recomendable incentivar la compra de motocicletas ligeras eléctricas mediante ayudas económicas. Con esto solucionaríamos varios problemas a la vez: por un lado estas motocicletas no hacen apenas ruido, no

contaminan y si algún concesionario distribuidor de este tipo de motocicletas se instala en el municipio incentivaríamos también la economía local.

Finalmente, el Ayuntamiento debería presionar a RENFE con tal de mejorar el servicio de cercanías en el municipio.

- Quizás el punto donde más problemas se han identificado es en el apartado de biodiversidad. Desafortunadamente no son problemas de fácil solución, ya que el detonante de la mayoría de éstos es la ubicación de las carreteras. Tomemos pues como hipótesis que las actuales infraestructuras viarias no se van a eliminar ni se van a construir nuevas. Como se ha comentado anteriormente, los principales problemas resultados de la existencia de carreteras son: contaminación acústica, vertido de residuos y atropello de animales. Una forma de minimizar el impacto de estos tres problemas es la instalación de pantallas de atenuación acústica a ambos lados de las carreteras.



Ilustración 16: Cerramientos acústicos en carreteras. Fuente: web de Mantenimientos Manisa

Por un lado, al tratarse de cerramientos acústicos se minimizaría la contaminación acústica que altera los biorritmos de las especies del entorno. Estos cerramientos harían también de barreras que impedirían el desecho de residuos directamente en el entorno y éstos quedarían atrapados en la carretera, luego habría que prever un servicio de limpieza que recogiera estos residuos. Los paneles también actuarían como barrera para el paso de animales, lo que reduciría considerablemente la cifra de animales atropellados. Según la información facilitada por algunas empresas dedicadas a este sector como INASEL, Acústica Integral o Baunts, el precio por metro lineal de estos paneles está entre los 90 y los 150€ en función de la altura y el espesor, mano de obra a parte. Como primer paso, se propone

instalar estos paneles en los puntos más críticos de atropello de animales e instalarlos en el resto de la red viaria municipal a largo plazo.

- En lo referente a la recogida de residuos, llama la atención que obteniéndose una generación por cápita tan elevada, la recogida selectiva se haya mantenido casi constante en el último lustro. El Ayuntamiento, que ya ha realizado numerosas campañas de concienciación, debe instalar en sus calles un mayor número de contenedores de recogida selectiva para el reciclaje. Una estrategia que están siguiendo algunos municipios con tal de potenciar el reciclaje, es multar a aquellas personas que no lo practiquen. Aunque ésta es considerada una medida impopular, es sin duda muy efectiva.

Como propuesta para reducir la cantidad de residuos de recogida no selectiva que se vierten directamente sin ningún tipo de tratamiento, se propone la instalación en la zona de una planta de tratamientos mecánico-biológicos como la de Sant Adrià de Besòs. En el caso de la planta de Sant Adrià, con ella se da servicio a distintos municipios de la zona, incluido Barcelona. Sería pues una opción interesante a considerar la instalación de una planta de este tipo cerca de Tordera que diera servicio al norte del Maresme.

- Otra propuestas concretas que se han dado en este trabajo de final de grado han sido el uso de bombillas led de bajo consumo con tal de reducir el gasto energético en el alumbrado público y la inversión en una planta depuradora con tal de conseguir reutilizar el agua residual municipal.

Conclusiones

Como último paso antes de dar por finalizado el diagnóstico ambiental municipal de Tordera, se hará un repaso de los aspectos más importantes y concluyentes que se han visto reflejados en este proyecto. Finalmente se realizará una valoración general de la experiencia trabajando en este Trabajo Final de Grado.

Como se comentó en el apartado “Introducción”, el objetivo de este estudio ha sido la realización más fiel posible de un diagnóstico ambiental aplicado sobre el municipio de Tordera. Este diagnóstico se trata del primer documento que formará parte del Programa 21 Local. Dicho diagnóstico se ha realizado investigando sobre los principales aspectos sociales, económicos y medioambientales del municipio. Está formado por un análisis descriptivo objetivo y un análisis estratégico en el que se pretende promover un desarrollo sostenible.

Con tal de formalizar una opinión personal del éxito del estudio en cuestión, cabe recordar cuales eran los objetivos al realizarlo y si se han cumplido o no. Mayormente tengo una opinión favorable acerca del cumplimiento de objetivos, la estructura del trabajo ha resultado en una búsqueda por varias agencias gubernamentales incluido el ayuntamiento. La información que se ha recogido ha sido precisa y fiable en la mayoría de casos. Bien es cierto que lamento no haber tenido la posibilidad de encontrar una información más veraz acerca de la concentración de agentes contaminantes en el ambiente al igual que de los consumos industriales de agua o la estructura energética del municipio. El hecho de haber investigado sobre el Programa 21 y sus referentes históricos ha resultado de gran ayuda en la estructuración del proyecto en sí.

En cuanto a los beneficios que pueden aportar los diagnósticos realizados, se considera que pueden ser utilizados como base para quien esté interesado en la realización de un Programa 21 Local del municipio de Tordera, ya que se trata de un estudio en el que se cuantifica el estado del municipio en términos de sostenibilidad en varios niveles (económico, medioambiental y social).

Para finalizar, se muestran las conclusiones específicas de la realización de este estudio:

1. Tordera es un municipio de la comarca de El Maresme con unos 16.450 habitantes y una superficie de 84 km², por lo que consta de una densidad de población de 196 hab/km² aproximadamente. Es un municipio cercano al mar mediterráneo rico en patrimonio natural y cultural.
2. El crecimiento demográfico previsto permite garantizar un desarrollo sostenible a largo plazo.

3. El crecimiento demográfico apenas ha tenido relevancia estos últimos 4 años, pero el crecimiento que se tuvo años atrás se vio reflejado en las urbanizaciones, hecho que ha provocado que el 45% de la población resida en urbanizaciones. Esto implica cierto desequilibrio respecto al núcleo urbano.
4. Aunque los equipamientos disponibles en la actualidad son suficientes, es necesaria una inversión en la calidad del transporte ferroviario y la toma de conciencia de la población para fomentar el uso del transporte público.
5. Aunque el número de nacimientos sea algo superior al de defunciones, se espera que en unos años la población se caracterice por estar envejecida.
6. Tordera cuenta con una alta tasa de desempleo, además de presentar un perfil económico desequilibrado, siendo el sector servicios el más importante con un 84% de ocupación. Es necesaria la obtención de nuevo suelo industrial para revertir esta situación.
7. Aunque la red de caminos y carreteras es suficiente para garantizar las necesidades de movilidad entre el núcleo y las urbanizaciones colindantes, se necesita inversión para mejorar la calidad de algunas vías.
8. Para reducir la contaminación atmosférica se deben impulsar medidas como la conducción eficiente, compartir vehículo o, como se ha comentado antes, fomentar el uso del transporte público. Se dispondrían de datos más veraces sobre el estado atmosférico del municipio con la instalación de una estación de la XVPCA en el municipio.
9. Las zonas naturales estudiadas tienen muchas especies diferentes de fauna y flora, pero algunas áreas no están convenientemente cuidadas. Se deben invertir esfuerzos en proteger estas áreas y asegurar la biodiversidad del territorio.
10. La red de distribución de agua funciona correctamente y tiene un buen mantenimiento. Se tuvieron problemas de disminución del nivel freático cuando el agua consumida en el municipio provenía en su totalidad de los acuíferos del río La Tordera, pero esta situación se ha mejorado gracias a la desalinizadora de Blanes.
11. El tratamiento de residuos ha mejorado significativamente respecto a los datos obtenidos hace 10 años, pero en los últimos años se ha mantenido constante y en algunos años la recogida ha decrecido. La recogida no selectiva sigue superando a la selectiva y es necesario promover tratamientos de residuos diferentes del vertido directo al vertedero.
12. Se consume demasiada energía en el alumbrado público y además no se tiene constancia del uso de ninguna fuente de energía limpia o renovable.

Al comparar el trabajo realizado con proyectos de diagnóstico ambiental oficiales salen a la luz las limitaciones del mismo, esto es debido a que esos diagnósticos están realizados por empresas especializadas con profesionales que dominan los diferentes campos de estudio, además como suelen ser empresas contratadas por la administración pública tienen a su alcance mucha más información y contactos.

Las principales fuentes de información han sido el Ayuntamiento de Tordera, organismos dependientes de la ONU como el CEPAL, el Instituto Nacional de Estadística, la red Natura 2000 y el Plan General de Ordenación Urbana de Tordera. Aunque el proyecto es correcto y refleja con exactitud el estado ecológico del municipio, presenta algunas deficiencias ya que había datos que no se han podido obtener. Al tratarse de un municipio relativamente pequeño, había datos en el instituto nacional de estadística que estaban desfasados (del año 2001) y el PGOU vigente es del año 2003, pero se considera que los datos expuestos pueden ser aproximados fácilmente al estado actual del municipio.

Desde un punto de vista personal, me siento satisfecho al haber realizado un estudio que considero veraz y fiable, con una clara intención de preservar el medio ambiente. Después de haber cursado ingeniería mecánica, si había algo que se repetía constantemente durante el paso de los cursos era la importancia de la eficiencia y rendimiento de los procesos y máquinas a diseñar. Una vez dentro del mundo laboral, he tenido la oportunidad de entender que esos altos rendimientos que se buscan no son solo para conseguir ahorro económico en lo relacionado al consumo de energía, sino porque con la reducción de los consumos, disminuyen las emisiones al ambiente. He tenido la oportunidad de conocer varias normativas europeas de eficiencia energética que denotan una clara intención a nivel europeo de la mejora en la calidad de nuestros ecosistemas. Deberíamos aplicar esta filosofía en todos los ámbitos de la vida cotidiana con tal de conseguir un mundo sostenible para las generaciones futuras.

Presupuesto

A continuación se pasa a detallar el análisis económico del trabajo realizado. Se ha decidido dividir el presupuesto en varias partidas según la tipología de estudio:

La primera etapa consistió en la búsqueda de información de los diferentes antecedentes históricos expuestos en el primer apartado y de todo lo relacionado con el Programa 21 a nivel local. Una vez recaudada toda la información necesaria se pasó a su posterior redacción. Esta primera etapa ocupó unas 100 horas de trabajo, las cuales pueden ser valoradas en 6 €/hora (precio de becario) al no constituir un apartado especialmente complicado del proyecto en cuestión. No obstante, esta etapa ha resultado muy importante dado que ha sido de gran ayuda a la hora de definir los objetivos y la forma de estructurar este trabajo de final de grado.

Posteriormente empezó una ardua tarea de búsqueda de toda la información necesaria con tal de llevar a cabo el análisis del estado actual de Tordera, en la que se ha invertido tiempo tanto en búsqueda en la red como en desplazamientos. En total se han invertido 130 horas buscando información en internet, las cuales pueden ser valoradas como precio de becario. En cuanto a los desplazamientos, en total han sido necesarias 3 visitas al ayuntamiento de Tordera, en las cuales he tenido que recorrer 90 km en cada visita. Se ha tomado como referencia un precio de 0,4 céntimos el kilómetro. Cada una de estas visitas se alargó al menos 2 horas, que como trabajo de campo pueden tener un valor de 15€/hora.

Una vez recaudada toda la información, ha de ser plasmada con eficacia. Esta tarea me llevó más de 250 horas las cuales están valoradas a precio de ingeniero (30€/hora).

Acto seguido se debe analizar la información. Entender que es lo que se está exponiendo y ser capaz de identificar los puntos fuertes y las áreas de mejora tal y como se ha visto en los anteriores apartados. Esta etapa la podemos definir como el análisis estratégico de los datos obtenidos. Como es complicado definir cuantas horas han sido invertidas en analizar la información y cuantas en redacción, se pasa a considerar que en esta etapa en total han sido empleadas 200 horas a precio de ingeniero.

Otro apartado importante de este trabajo de final de grado ha sido el de las propuestas de mejora, en el que se han definido una serie de indicadores además de proponer unas propuestas muy concretas que pueden ser de inmediata aplicación. En este apartado es donde el ingeniero de verdad demuestra que ha sabido analizar la situación y es capaz de proponer soluciones. Han sido empleadas unas 150 horas en la redacción de ese apartado.

El resto del trabajo (conclusiones, introducción, índice, etc.) no son más que apartados en los que se define el proyecto con la información obtenida del mismo, se puede considerar que en total se han invertido otras 200 horas en estos apartados y en la estructuración del trabajo. Considero que, aunque podrían cobrarse estas horas a precio de becario, como se ha de tener una visión a gran

escala del trabajo y una buena organización de las ideas, estas horas pueden estar valoradas en 15€/hora.

A continuación se muestra un resumen de lo comentado en este apartado a modo de tabla presupuestaria:

| Partida | Horas | Kilómetros | Precio/hora (€) | Precio/km (€) | Precio por partida (€) |
|--|------------------|---------------|-----------------|---------------|------------------------|
| Búsqueda información y redacción. Antecedentes históricos y Programa 21. | 75 | - | 6 | - | 450 |
| Búsqueda información estado medioambiental de Tordera (internet) | 115 | - | 6 | - | 690 |
| Búsqueda información estado medioambiental de Tordera (desplazamientos) | 6 | 270 | 15 | 0,4 | 198 |
| Redacción análisis medioambiental | 150 | - | 30 | - | 4.500 |
| Análisis estratégico | 125 | - | 30 | - | 3.750 |
| Indicadores y propuestas de mejora | 100 | - | 30 | - | 3.000 |
| Estructuración del trabajo | 100 | - | 15 | - | 1.500 |
| TOTAL | 671 horas | 270 km | - | - | 14.088 € |
| TOTAL IVA INCLUÍDO | | | | | 17.046,48 € |

Tabla 48. Tabla presupuestaria Trabajo Final de Grado

Impacto ambiental

En este apartado se pasan a comentar los posibles beneficios ambientales provenientes de la realización del diagnóstico así como los impactos asociados al consumo energético vinculado a la realización del mismo.

En caso de que el Ayuntamiento de Tordera tome en consideración este Trabajo de Fin de grado y opte por aplicar las medidas recomendadas, es obvio que se producirá un enorme beneficio medioambiental. Por otro lado, es imposible conocer la holgura de este beneficio puesto que por el momento se desconocen las intenciones del Ayuntamiento en referencia a este documento.

Este proyecto trata de llegar a satisfacer las necesidades básicas a escala local sin que eso perjudique a los ecosistemas. Dadas las condiciones actuales es altamente necesario tener perspectivas de un futuro más seguro y próspero. No obstante, durante el desarrollo de este TFG, se han llevado a cabo acciones perjudiciales para el medio ambiente. Por una parte, el consumo energético asociado a la ejecución del TFG se podría aproximar a cerca de 700h de uso de ordenador. El ordenador con el cual se ha realizado el diagnóstico consume aproximadamente 220 W/h, por lo que se han consumido 154KW de electricidad. A este gasto energético se le debe sumar el consumo de gasolina, que asciende a 21,6L. También se deben tener en cuenta las 55 páginas de papel que se han necesitado para imprimirlo.

Se concluye diciendo que, aunque se hayan llevado a cabo acciones no beneficiosas contra el medio ambiente como pueden ser el gasto de papel o gasolina, la realización de este TFG tendrá un impacto beneficioso en el medio ambiente siempre y cuando el Ayuntamiento decida aplicar las medidas y mejoras que se han expuesto.

Bibliografia

Bibliografia de referencia

Agencia Catalana del Agua. 2016. <https://aca-web.gencat.cat/aca/appmanager/aca/aca/> (último acceso: 15 / 04 / 2017).

—. La desalinizadora de La Tordera, 2002.

Ayuntamiento de Tordera. 2017. <http://www.tordera.cat/> (último acceso: 21/02/2017).

—. Estudi de l'avaluació de la mobilitat generada. Modificació del PGOU 09/2010.

Boada i Juncà, M., Mayo, S. y R. Maneja. Els sistemes socioecològics de la conca de la Tordera. Barcelona Institut Català d'Història Natural 2008..

CEPAL. El futuro que queremos. Río+20. 2012. <http://www.cepal.org/rio20/> (último acceso: 7/02/2017).

Climate Data. Clima: Tordera. 2016. <https://es.climate-data.org/location/57212/> (último acceso: 18/02/2017).

Código de buenas prácticas ambientales 2013. http://www.ombuds.es/documentos/201306-Buenas_Practicas_MA_2013.pdf (último acceso: 14/07/2017).

Conferencia Europea sobre Ciudades Sostenibles. Carta d'Aalborg. 27/05/1994. <http://www.ecosostenible.org/aalborgesp.html> (último acceso: 10/02/2017).

Consejo Internacional para las Iniciativas Ambientales Locales. Secretaría Europea. <http://www.mapama.gob.es/es/ceneam/recursos/quien-es-quien/quien38.aspx> (último acceso: 25/05/2017).

Departamento de territorio y sostenibilidad. Generalitat de Catalunya. http://mediambient.gencat.cat/ca/05_ambits_dactuacio/. (último acceso: 13/03/2017)

Dirección General de Ordenación del Territorio. <<Plan General de Ordenación Urbanística Municipal de Tordera. >> PGOUM, Regiduría de Ordenación del Territorio de Tordera, 2003.

El Desenvolupament Urbanístic dels Pobles del Maresme, Vilassar de Mar 6/05/2017. http://www.ccmarsme.cat/ARXIUS/2017/CULTURA/Resums_comunicacions.pdf

- González Moína, Marta. «Guía Europea para la Planificación de las Agendas 21 Locales.» Traducción al Castellano. Editado por Bakeaz. Bilbao: Bakeaz, 1998.
- Hewitt, Nicola. European Local Agenda 21 Planning Guide. How to engage in long-term environmental action planning towards sustainability, ICLEI European Secretariat GmbH. Friburgo, 1995.
- ICAEN. Instituto Catalán de la Energía. Generalitat de Catalunya. 2015. <http://icaen.gencat.cat/ca/index.html> (último acceso: 14/07/17).
- Idescat. Banco de estadísticas de municipios i comarcas, Tordera. 2016. <http://www.idescat.cat/> (último acceso: abril/2017).
- . El municipio en cifras, Tordera. 2011. <http://www.idescat.cat/> (último acceso: mayo/2017).
- Naciones Unidas. Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. Junio/1992. <http://www.un.org/spanish/esa/sustdev/documents/declaracionrio.htm> (último acceso: 3/03/2017).
- . Departamento de Asuntos Económicos i Sociales. División de Desarrollo Sostenible. 1992. <http://www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/index.htm> (último acceso: 26/02/2017).
- . Índice del Programa 21. 1992. <http://www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/agenda21sptoc.htm> (último acceso: 26/02/ 2017).
- Red Natura 2000 for Special Protection Areas. Rius i Estanys de Tordera. 12/2014. http://www.mapama.gob.es/es/biodiversidad/temas/espacios-protegidos/es5110007_tcm7-154100.pdf (último acceso: 28/06/2017).
- Rieznik, N. y A. Hernández. Agenda 21 local. Madrid, Julio 2005.
- United Nations. Conference on Sustainable Development. 7 Critical Issues at Río+20. 2011. <http://www.uncsd2012.org/7issues.html> (último acceso: 5 /02/2017).
- . Conference on Sustainable Development. Río+20. 2011. <http://www.uncsd2012.org/about.html> (último acceso: 5/02/2017).

